

# Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft  
herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik  
unter der Redaktion von L. Dede

19. Jahrgang

1. Februar 1938

Heft 3

## 1. Allgemeines

**Ernest O. Lawrence.** Science and Technology. Science (N.S.) 86, 295—298, 1937, Nr. 2231. (Univ. Cal.)

**Henry A. Barton.** Physics in the Production and Use of Bulk Crops. Journ. appl. Physics 8, 639—644, 1937, Nr. 10. (Inst. Phys. N. Y.)

**40 Jahre Dieselmotor.** ZS. Bayer. Rev.-Ver. 41, 176—177, 1937, Nr. 19. Dede.

**E. Bublitz.** Chemische Analysen von Porzellanerden und einigen anderen keramischen Rohstoffen aus dem Jahre 1791. Ber. D. Ker. Ges. 18, 444—449, 1937, Nr. 10. (Berlin.)

**Otto Hahn.** Lord Rutherford of Nelson. Naturwissensch. 25, 737—738, 1937, Nr. 46. (Berlin-Dahlem.)

The Late Lord Rutherford of Nelson. Engineering 144, 488—490, 1937, Nr. 3746.

**E. Kocherhans.** Alfred Wilm †. Schweizer Arch. 3, 251—253, 1937, Nr. 9. (Neuhausen.)

**L. J. Comrie.** Dr. J. R. Airey. Nature 140, 796—797, 1937, Nr. 3549.

**Mr. W. B. Ferguson, K. C.** Nature 140, 797, 1937, Nr. 3549.

**Willers.** Prof. Dr. Hamel 60 Jahre. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 17, 311, 1937, Nr. 5.

**Hans Schimank.** Gustav Robert Kirchhoff. Zum Gedächtnis der 50. Wiederkehr seines Todestages am 17. Oktober 1937. Elektrot. ZS. 58, 1188—1189, 1937, Nr. 44. (Hamburg.)

**Gilbert W. Lünefeld.** Robert Kirchhoff zum 50. Todestag. D. Opt. Wochenschr. 58, 343—344, 1937, Nr. 21. (Berlin.)

**J. Stark.** Geschichte der Gründung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Phys. ZS. 38, 865—868, 1937, Nr. 22. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.)

**H. Hess.** Das Institut für Elektrotechnik 2 der Technischen Hochschule zu Aachen. Elektrot. ZS. 58, 1209—1213, 1937, Nr. 45.

**John R. Airey.** The „Converging Factor“ in Asymptotic Series and the Calculation of Bessel, Laguerre and other Functions. Phil. Mag. (7) 24, 521—552, 1937, Nr. 162. Dede.

**T. Lewis.** Some Applications of the Kirchhoff-Dirac Function in Problems involving Solutions of the Classical Wave Equation. Phil. Mag. (7) 24, 329—360, 1937, Nr. 161. (Univ. Coll. Wales, Aberystwyth.) Kirchhoff und Dirac haben zwei Funktionen benutzt, die in gleicher Weise definiert werden können. Kirchhoff forderte von der Funktion  $K(x)$ , daß sie außerhalb des Intervalls  $\pm \delta$  verschwinden solle, während ihr Integral, erstreckt von  $-\infty$  bis  $+\infty$  bei noch so kleinem  $\delta$  stets 1 ergeben sollte. Dirac verlangt von der  $\delta$ -Funktion, daß  $\delta(x) = 0$  für alle  $x \neq 0$  und daß

wiederum das Integral über  $\delta(x)$  den Wert 1 haben solle. Während die mathematische Fundierung der so definierten  $\delta$ -Funktion wohl nicht völlig einwandfrei ist, ergeben sich doch bei Benutzung der Kirchhoff-Dirac'schen Funktion mancherlei Vereinfachungen der mathematischen Beweisführung, wie Verf. an einigen neuen Beispielen zeigt, die der klassischen Wellentheorie entnommen sind. So wird u. a. ein direkter Beweis der Poisson-Liouville'schen Formel gegeben. Ferner werden Probleme aus der elektromagnetischen Potential- und Feldtheorie, wie die Wechselwirkung zweier Elektronen unter Berücksichtigung ihres Strahlungsfeldes, behandelt und Ergebnisse von Schott (diese Ber. 18, 233, 1937) bestätigt.

Henneberg.

**A. Kawaguchi.** Beziehung zwischen einer metrischen linearen Übertragung und einer nicht-metrischen in einem allgemeinen metrischen Raum. Proc. Amsterdam **40**, 596–601, 1937, Nr. 7.

Henneberg.

**G. Racah.** Sopra i tensori isotropi che presentano particolarissime simmetrie. I. Lincei Rend. (6) **25**, 475–480, 1937, Nr. 9/10. Zur Berechnung der Zahl der Skalare, von dem der  $n$ -te elastische Tensor eines isotropen Mediums abhängt, werden Methoden angewandt, wie sie in der Spektroskopie üblich sind. Mit der gruppentheoretischen Methode von Wigner wurde bereits früher von dem Verf. [Lincei Rend. (6) **17**, 386, 1933] dieses Problem für einen allgemeinen Tensor vom Rang  $n$  gelöst. Bei isotropen Tensoren, die noch besondere Symmetriebedingungen bezüglich der Indizes erfüllen, kann die reduzierte Zahl der Skalare ebenfalls nach einem spektroskopischen Analogon berechnet werden. Die Symmetriebedingungen entsprechen dort den durch die Statistiken von Bose und Fermi eingeführten Bedingungen. Die der Methode der Zuordnung der Permutationsgruppe der Elektronen zur Gruppe der Rotationen entsprechende Methode bietet praktisch Schwierigkeiten, die durch ein Verfahren, das der Abzählung der Niveaus im Zeeman-Effekt entspricht, umgangen werden.

Schön.

**A. Speiser.** Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung. 3. Aufl. X u. 262 S. Berlin, Verlag Julius Springer, 1937. (Grundlehren d. math. Wissenschaft in Einzeldarstellungen, Band V.) Geb. RM 16,50; kart. RM 15,—. Entsprechend dem Plane dieser Sammlung von Einzeldarstellungen wurde den Anwendungen besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Neben mannigfaltigen algebraischen und zahlentheoretischen Sätzen kommt hier in erster Linie die Kristallographie in Betracht. — Bei der großen Bedeutung, welche die Gruppentheorie in der Kristallographie gewinnt, schien es mir erwünscht, auch das entsprechende Problem der Ebenensymmetrien darzustellen. Dabei gewahrte ich, daß diese Probleme schon von den Ägyptern in ihrer Ornamentik gelöst worden sind. — Die neuere Entwicklung der Physik legte es nahe, die Lehre von den symmetrischen Gruppen ausführlicher darzustellen, ferner fügte ich, ebenfalls von dieser Seite angeregt, einen Abschnitt über die algebraischen In- und Kovarianten hinzu, hoffend, daß auf diesem Wege diese etwas in den Hintergrund getretene Theorie wieder zu Ehren kommt. — Inhalt: Einleitung. 1. Die Grundlagen. 2. Normalteiler und Faktorgruppen. 3. Abelsche Gruppen. 4. Konjugierte Untergruppen. 5. Sylow-Gruppen und  $p$ -Gruppen. 6. Symmetrien der Ornamente. 7. Die Kristallklassen. 8. Permutationsgruppen. 9. Automorphismen. 10. Monomiale Gruppen. 11. Darstellung der Gruppen durch lineare homogene Substitutionen. 12. Gruppencharaktere. 13. Anwendungen der Theorie der Gruppencharaktere. 14. Arithmetische Untersuchungen über Substitutionsgruppen. 15. Gruppen von gegebenem Grade. 16. Die allgemeinen linearen homogenen Substitutionen und ihre Invarianten und Kovarianten. 17. Gleichungstheorie.

Henneberg.

**C. Hoenig.** Eine stereoskopische Betrachtung. Baustil in Atomen und Verbindungen. 12 S., 1937. Kommissionsverlag Institut Orell Füssli, Zürich. *Dede.*

**Herluf Førchhammer.** Masse og Energi. Fysisk Tidsskr. 35, 123—124, 1937, Nr. 4. Verf. bringt eine Erwiderung auf den Einwand, den Chr. Möller in einer früheren Arbeit (Fysisk Tidsskrift 35, 74, 1937) gegen eine Veröffentlichung des Verf. gemacht hat. Dabei hält der Verf. wie bisher an der Lenardischen Beweisführung fest und sieht das Einstein'sche Relativitätspostulat nicht als eine notwendige Voraussetzung für den Satz von der Masse der Energie an. *Chr. Sörensen.*

**Chr. Möller.** Dasselbe. Ebenda S. 124—125. In der kurzen Erwiderung auf die vorhergehende Bemerkung von Førchhammer vertritt der Verf. weiterhin die relativistische Auffassung. Damit wird die Diskussion über diesen Gegenstand beendet. *Chr. Sörensen.*

**Toranosuke Iwatsuki, Yositaka Mimura and Kakutarô Morinaga.** Electromagnetism in Wave Geometry. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) 7, 255—257, 1937, Nr. 3. In die von Mimura (diese Ber. 16, 1274, 1935) aufgestellte Wellengeometrie, die nur die Gravitation enthielt, wird der Elektromagnetismus eingeführt, so daß eine einheitliche Feldtheorie möglich erscheint. *Henneberg.*

**Yositaka Mimura and Toranosuke Iwatsuki.** New Foundation of Atomic Structure. Ebenda S. 259—261. Es wird der Abriß einer Atomtheorie gegeben, die unter Verwendung der elektromagnetischen Wellengeometrie (s. vorstehendes Ref.) aus der Quantenmechanik des Atoms durch ähnliche Erweiterungen hervor gehen soll wie die Einstein'sche Feldtheorie des Planetensystems aus der Newton'schen. *Henneberg.*

**Kakutarô Morinaga.** The Hydrogen Atom in Terms of Wave Geometry. Ebenda S. 263—304. Anwendung der von Mimura und Iwatsuki (vorstehendes Ref.) kurz skizzierten Anschauung auf das Wasserstoffatom. Die zunächst allgemein erhaltenen Niveausysteme lassen sich auf die der Schrödinger-Gleichung und die der Dirac-Gleichung spezialisieren. Die neue Grundgleichung des Wasserstoffatoms ist im wesentlichen von gleicher physikalischer Bedeutung wie die Dirac-Gleichung. *Henneberg.*

**B. S. Madhava Rao.** Ring-singularity in Born's unitary theory. I. Proc. Indian Acad. (A) 4, 355—376, 1936, Nr. 3. In einer Ableitung der Bewegungsgleichungen einer Punktsingularität (Symbol eines Teilchens) auf klassischer Grundlage wurde Born zu gewissen Schwierigkeiten geführt, die sich z. B. durch die Annahme eines elektrischen Ruhmomentes der Teilchen beheben ließen (vgl. diese Ber. 17, 1602, 1936). Verf. geht hier einen anderen Weg, indem er Teilchen durch eine Ringsingularität darstellt. Dabei ergeben sich endliche Ausdrücke für die Gesamtenergie und das Drehmoment. Der Quotient von magnetischem zu Drehmoment wird allerdings  $e/2m$  und nicht  $e/m$ , so daß also von einer Erklärung des Spins keine Rede sein kann. Schließlich wird eine Abschätzung des Ringradius gegeben, der zur Masse des Protons führen würde. *Henneberg.*

**B. S. Madhava Rao.** Dasselbe. II. Ebenda 6, 129—134, 1937, Nr. 2. (Inst. Sc. Bangalore.) Verf. ergänzt die in I (vorstehendes Ref.) ausgeführten Rechnungen dadurch, daß er statt der ursprünglichen von Born angegebenen Wirkungsfunktion die von Hoffmann und Infeld (diese Ber. 18, 1180, 1622, 1937) entwickelte benutzt. Es zeigt sich, daß die Ergebnisse von I wesentlich unverändert bleiben, daß also auch jetzt der Spin nicht erklärt werden kann (wie dies nach dem klassischen Bilde von Kramers der Fall sein sollte) und daß für das Proton der

Ring nicht im Gleichgewicht sein kann. Die Weiterverfolgung des Modells der Ringsingularität erscheint daher zwecklos, besonders da nach bisher unveröffentlichten Überlegungen von Born das Punktmodell allein die richtige Darstellung liefern kann.

Henneberg

**C. Tolotti.** Sulla generalizzazione delle equazioni di Dirac allo spazio della relatività generale. *Lincei Rend.* (6) 25, 377—382, 1937, Nr. 8. Bei der relativistischen Verallgemeinerung der Diracschen Gleichungen durch Levi-Civita war es notwendig, ein orthogonales Hilfsnetz einzuführen, dem keine physikalische Bedeutung zukommt und das daher auf die endgültige Form der verallgemeinerten Diracschen Gleichungen keinen Einfluß ausüben darf. Diese Bedingung konnte aber nicht erfüllt werden. Es werden nun zunächst die Diracschen Gleichungen in einem pseudoeuklidischen Raum im Sinne der speziellen Relativitätstheorie erweitert. Sodann werden die Gleichungen mittels des erwähnten Hilfsnetzes allgemein relativistisch erweitert und der Einfluß der Variation des Hilfsnetzes auf die erweiterten Gleichungen untersucht. Es wird gezeigt, daß die Bedingung dafür, daß die erweiterten Gleichungen unabhängig werden von den Änderungen des Hilfsnetzes, darin bestehen, daß sie invariant sind gegen beliebige Spinortransformationen. Schließlich wird eine verallgemeinerte Form der Diracschen Gleichungen angegeben, die von der Wahl des Hilfsnetzes unabhängig ist.

Schön

**Hans Ertel.** Zur hydrodynamischen Form der Wellenmechanik. *Phys. ZS.* 38, 797—799, 1937, Nr. 20. (Meteorol. Inst. Univ. Berlin.) Geht man in die relativistische Schrödinger-Gleichung mit dem Ansatz  $\psi = a \cdot \exp(2\pi i S/\hbar)$  ein, so kann man die Gleichungen zwischen  $S$  und  $a$  auf Formen bringen, die denem der Bewegungsgleichungen und der Kontinuitätsgleichung einer elektrisch geladenen Flüssigkeit entsprechen, also dem Aufgabenbereich der relativistischen Hydrodynamik angehören.

Henneberg

**Bernhard Kockel.** Über einige Mehrfachprozesse zwischen Elektronen, Positronen und Lichtquanten. *ZS. f. Phys.* 107, 153—176, 1937, Nr. 3/4; auch gekürzte Diss. Univ. Leipzig. Verf. untersucht theoretisch nach der Dirac-Gleichung den Wirkungsquerschnitt für gewisse Prozesse zwischen Elektronen, Positronen und Lichtquanten. Je nach der Anzahl der beteiligten Lichtquanten werden die Prozesse in verschiedene Ordnungen eingeteilt. Insbesondere ist für die Theorie der Höhenstrahlung die Wahrscheinlichkeit der Prozesse höherer Ordnung von Interesse. Es handelt sich darum, festzustellen, ob diese Prozesse, die von vornherein mit einem Faktor  $a = 1/137$  gegenüber dem um eine Ordnung niedrigeren Prozeß behaftet sind, bei genügend hohen Energien der Teilchen bedeutungsvoll werden. Verf. untersucht speziell die Prozesse dritter Ordnung, bei denen ein Elektron-Positron-Paar unter Absorption zweier Lichtquanten und gleichzeitiger Emission eines dritten Lichtquants bzw. zwei Paare unter Absorption dreier Lichtquanten erzeugt werden. Es ergibt sich, daß bei Energien von etwa  $10^8$  e-V die Prozesse mit höherer Lichtquantenzahl eine erhebliche Rolle neben den einfachen Prozessen spielen.

Henneberg

**Bruno Ferretti.** La statistica di Bose e la teoria della radiazione di Dirac-Fermi. *Cim. (N.S.)* 14, 228—235, 1937, Nr. 5. Es wird auf Grund der Strahlungstheorie von Dirac-Fermi bewiesen, daß die Zahl der unterscheidbaren Komplexionen in einem Photonengas gleich der der Bose-Statistik entsprechenden ist, daß aber die a priori-Annahme der Gleichwahrscheinlichkeit dieser Komplexionen mit der Dirac-Fermischen Strahlungstheorie nicht vereinbar ist.

Schön

**Sir Arthur Eddington.** Theory of Scattering of Protons by Protons. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 155—174, 1937, Nr. 909. [S. 304.] Henneberg.

**L. Walden.** Instrument suspensions. Journ. scient. Instr. 14, 257—268, 1937, Nr. 8. Verf. beschreibt, wie man durch Wegsleudern eines zum Teil geschmolzenen dünnen Stabes aus Quarzglas mittels einer Art Armbrust feine Fäden herstellen kann, die zur Aufhängung empfindlicher Systeme dienen. Diese Fäden können auch mit leitenden Oberflächen versehen werden, z. B. durch einen feinen Überzug von Calciumchlorid, das Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und somit leitend wird, oder Graphit, durch Versilbern oder Vergolden, durch Aufdampfen dünner Metallschichten. Ferner wird die Behandlung von „Wollaston“-Drähten beschrieben.

Gieleßen.

**A. L. Clark.** Probability experimentally investigated. Canad. Journ. Res. (A) 15, 149—153, 1937, Nr. 9. (Queen's Univ.) Dede.

**Max Schmidt.** Untersuchungen mit dem Kolbenprobergerät. ZS. f. Unterr. 50, 188—199, 1937, Nr. 5. (Hamburg.) Der Verf. gibt einen Überblick über die Versuche, die mit dem Kolbenprober durchgeführt werden können.

O. Brandt.

**Roger K. Taylor.** Automatic Compensation of Flowmeters for Pressure Variations. Journ. Amer. Chem. Soc. 59, 1605, 1937, Nr. 9. (Res. Lab. Porcelain Enamel Co.) Baltimore, Md.) H. Ebert.

**J. W. Beams, F. W. Linke and C. Skarstrom.** A tubular vacuum type centrifuge. Science (N. S.) 86, 293—294, 1937, Nr. 2230. (Rouss Phys. Lab. Univ. Virginia.) Die früher verwendete Zentrifuge (1935 und 1936) ist so abgeändert, daß kontinuierlich die zu zentrifugierende Mischung, wie auch die getrennten Komponenten zu bzw. abfließen können. Der Aufbau ist ausführlich mitgeteilt.

H. Ebert.

**L. P. Garner.** Machined Metal Stuffing Box Seals Adapted to High Vacuum Technique. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 8, 329—332, 1937, Nr. 9. (Electr. Eng. Lab. Univ. Urbana, Ill.) Es werden 14 verschiedene Rohrverbindungen und -verschlüsse — auch bei Rohren nicht gleichen Materials, wie Glas, Metall usw. — in Flansch- oder Scheibenform mitgeteilt.

H. Ebert.

**S. B. Mønsted og E. T. Sørensen.** Franck og Hertz's Forsøg som Skoleforsøg. Fysisk Tidssk. 35, 126—132, 1937, Nr. 4. Mit Hilfe von einem Thyatron in einer einfachen Anordnung ist es den Verff. gelungen, den Versuch von Franck und Hertz für Unterrichtszwecke quantitativ auszuwerten.

Chr. Sørensen.

**J. Utoft Sørensen.** Behandlingen af Bølger i Skolen. Fysisk Tidsskr. 35, 132—140, 1937, Nr. 4. Für Schulversuche werden einfache Darstellungsmöglichkeiten der verschiedenen Wellenarten beschrieben.

Chr. Sørensen.

**H. v. Steinwehr.** Mitwirkung Deutschlands an der internationalen Vereinheitlichung der Maßeinheiten. Phys. ZS. 38, 868—870, 1937, Nr. 22. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.)

**Albert Perrier.** À propos d'une méthode de mesure des très petits angles. Helv. Phys. Acta 10, 342, 1937, Nr. 5. Berichtigung. (Lausanne.) Vgl. diese Ber. 18, 58, 1937.

Dede.

**Josef Giekhorn.** Über eine einfache Mikromethode zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten

und festen Körpern. (Neue Erfahrungen über die Grenzen und Fehler der Auswertbarkeit.) Mikrochemie (N. F. 16) 22, 1—14, 1937. (Prag.) Als Ergänzung zu seiner früher veröffentlichten Arbeit berichtet Verf. über Erfahrungen, die er mit seiner Methode (Überschichtung zweier miteinander mischbarer Flüssigkeiten und Beobachtung der Stabilität der Trennschicht, die bei gleicher oder fast gleicher Dichte sehr labil ist) gemacht hat. Zur raschen näherungsweisen Bestimmung der Dichte eignet sich die früher angedeutete „Vorprobe“, bei der in einer geeigneten Glaskapillare von 1,5 mm Durchmesser die Umschichtungsgeschwindigkeit von Zuckerlösungen verschiedener Konzentration und der zu prüfenden Lösung bestimmt wird. Auf Grund einer einmaligen Eichung kann auf diese Weise sehr rasch die Dichte wenigstens in der dritten Dezimalen genau angegeben werden, die dann mit der Überschichtungsprobe genau festgelegt werden kann. — Das bei den Versuchen zur Bestimmung der Diffusionskonstanten und der Teilchengröße von Farbstofflösungen beobachtete Auftreten einer derart unregelmäßigen Grenzzone, die das Ablesen der fortschreitenden Diffusion in der Diffusionszone praktisch unmöglich macht, ist durch ungleiche Diffusionsgeschwindigkeit in der Grenzzone (S z e g v a r i, Kolloid-ZS. 23, 1923) zu erklären. Die Erscheinung der Barophorese wirkt aber im kritischen Punkt der Gleichheit der Dichten der zu prüfenden Lösung und der Zuckerlösung nicht in dem Maße störend, wie theoretisch angenommen werden müßte, da sie viel längere Zeit zu ihrer Entstehung braucht, als die Zeit ( $\frac{1}{2}$  bis 2 min) beträgt, die abgewartet werden muß, um das Durchbiegen und die Veränderung in der Grenzschicht auf Gleichheit der Dichten zurückzuführen zu dürfen. Dagegen kann die „Intertraktion“ viel eher zu Fehlern Veranlassung geben, da sie schon in der Zeitspanne Veränderungen in der Grenzschicht hervorruft, die zum Ablesen der Gleichheit der Dichten der in der Mikrokammer überschichteten Lösungen notwendig ist. Bei Verwendung von Kapillaren an Stelle der Überschichtungsküvette ist die Fehlerquelle eingeschränkt, aber nicht ausgeschaltet, auch nicht, wenn an Stelle der Zuckerlösung Glycerin oder NaCl-Lösung verwendet wird. — Für die Färbung der Vergleichslösung wird Uranin als leicht löslicher Farbstoff von kräftiger Fluoreszenz empfohlen. \*Woeckel.

**Hans Grothe und Karl Mangelsdorff.** Das spezifische Gewicht von flüssigem Magnesium. ZS. f. Metallkde. 29, 352—353, 1937, Nr. 10. (Metallhüttenmänn. Inst. Bergakademie Clausthal.) Für das spezifische Gewicht des flüssigen Mg wird die folgende Formel ermittelt:  $s_{765-850^\circ} = 1,584 - 0,00018 \cdot (t - 675)$ . Barnick.

**G. Berndt.** (Nach Beobachtungen von Graefe und Efraimoff.) Das Maß der Rachenlehrnen. ZS. f. Instrkde. 57, 429—438, 1937, Nr. 11. Beobachtungen an Meßscheiben aus Stahl, verchromt, Messing, Silumin und Calit mit geläppten, polierten, geschliffenen und gedrehten Oberflächen zeigten, daß die Meßunsicherheit an polierten Stücken größer als an geläppten und kleiner als an gedrehten ist; letztere können durch Glättung bei Benutzung kugelförmiger Meßstücke scheinbar wachsen. Die Aufbiegung von (neun verschiedenen) Rachenlehrnen hängt vor allem von ihrer Schenkellänge ab. Die (geringe) Unparallelität ihrer Meßflächen in Breitenrichtung wird durch die Aufbiegung nicht geändert. Ihre Eigen- und Arbeitsmaße ergaben sich für die geläppten und polierten Meßscheiben einander gleich; die geschliffenen lieferten diesen gegenüber ein Untermaß von  $0,8 \mu$ , die gedrehten von  $1,8$  bzw.  $1,4 \mu$  (bei 40 mm Durchmesser). Zurückzuführen ist dies auf die verschiedene Art der Messung mit der Rachenlehre (dynamisch) und mit Fühlhebel oder Meßmaschine (statisch); darin wirken sich die Rauhigkeiten (von der Größenordnung 1 bis  $10 \mu$ ) aus, so daß man mit Meßunsicherheiten von  $1 \mu$  bei geschliffenen und von 3 bis  $6 \mu$  bei gedrehten Stücken rechnen muß. Die Reibungs-

koeffizienten und damit auch die Differenzen: Arbeitsmaß—Eigenmaß erwiesen sich praktisch als unabhängig von Werkstoff und Oberflächengüte, wie zu erwarten war, da die Meßscheiben eingefettet waren. Somit ist das Maß der Rachenlehrnen unabhängig vom Werkstoff der Prüflinge, und auch der Einfluß ihrer Oberflächenbeschaffenheit ist praktisch zu vernachlässigen, da er innerhalb der durch die Rauhigkeiten bedingten Meßunsicherheiten bleibt. *Berndt.*

## 2. Mechanik

**W. Meyer zur Capellen.** Die Abbildung durch die Euler-Savarysche Formel. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 17, 288—295, 1937, Nr. 5. (Aachen.) *Dede.*

**Bruce Wilson and Carl Johnson.** Calibration of testing machines under dynamic loading. Bur. of Stand. Journ. of Res. 19, 41—57, 1937, Nr. 1 (RP.1009). Es wird die Eichung von Maschinen zur Festigkeitsprüfung beschrieben. *Dede.*

**Eduard Maria Henricus Lips.** Härtemessungen an Gefügebestandteilen. ZS. f. Metallkde. 29, 339—340, 1937, Nr. 10. (Natuurk. Lab. N. V. Philips Gloeilampenfabr. Eindhoven.) Ein Mikrohärteprüfer, der die Härtemessung einzelner Gefügebestandteile gestattet, wird beschrieben. Als Beispiel für die Verwendbarkeit werden Meßergebnisse von perlitischem Gußeisen, Cu-Be-Legierungen und Punktschweißungen aus veredelten Al-Legierungen mitgeteilt. *Barnick.*

**Wilhelm Flörke.** Ein einfaches Gerät zur Zähigkeitsvergleichung. ZS. f. Unterr. 50, 204, 1937, Nr. 5. (Gießen.) *O. Brandl.*

**Jūichi Obata and Ryūji Kobayashi.** A Direct-Reading Pitch Recorder and its Applications to Music and Speech. Journ. Acoust. Soc. Amer. 9, 156—161, 1937, Nr. 2. (Aeron. Res. Inst. Univ. Tokyo.) Der Thyatron-Frequenzmesser von Hull wurde in Verbindung mit einem Tiefpaßfilter und einer automatischen Lautstärkenregelung für die schnelle Registrierung von Tonhöhen verwendet. Beispiele für die Anwendungen zur Analyse von Musik und Sprache werden gegeben. *J. Hollmark.*

**E. T. Diekey.** Notes on some practical comparison tests made between several acoustic measurement methods. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 1136—1152, 1937, Nr. 9. (RCA Co. Camden, N.J.) [S. 345.] *Lübeck.*

**Arthur E. Lockenvitz.** A Self-Fractionating Oil Diffusion Pump. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 8, 322—323, 1937, Nr. 9. (Univ. Austin, Texas.) Die vom Verf. beschriebene Pumpe aus Messing (6stufig) arbeitet bei Füllung mit käuflichem Automobilöl in sieben konzentrisch angeordneten Kammern. Die äußerste, unmittelbar mit dem Vakuum (in Höhe von  $10^{-4}$  Torr) verbundene, wird am niedrigsten erhitzt und enthält nach etwa 15 bis 20 min Erwärmung Öl mit dem höchsten Dampfdruck. Die innerste, am stärksten erhitzte Kammer enthält Öl, dessen Dampfdruck kleiner als  $10^{-6}$  Torr ist, wie mit einem Ionisations-Vakuummeter festgestellt wurde. *H. Ebert.*

**M. J. Copley and Victor Deitz.** A Torsion Manometer for the Measurement of the Force of a Molecular Ray. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 8, 314—317, 1937, Nr. 9. (Dep. Chem. Univ. Urbana, Ill.) [S. 306.] *H. Ebert.*

**G. Colonnetti.** Su l'equilibrio elastico dei sistemi in cui si verificano anche deformazioni non elastiche. I. u. II. Lincei Rend. (6) 25, 367—370, 439—443, 1937, Nr. 8 u. 9/10. Auf ein elastisches System, in dem neben den elastischen Deformationen auch unelastische auftreten, derart,

daß für einige Deformationen Elastizitätsgrenzen bestehen, unterhalb deren die Deformationen vollkommen elastisch und oberhalb deren sie vollkommen unelastisch sind, und daß durch die unelastischen die elastischen Deformationen nicht beeinflußt werden, wird eine Funktion von  $k$  unabhängigen Parametern angewandt, die der Verf. vor längerer Zeit für elastische Körper aufgestellt hat, und die die Eigenschaft hat, daß sie im Gleichgewichtszustand bei Abwesenheit äußerer Kräfte ein Minimum hat. In dem so erweiterten Problem treten als neue Unbekannte die auf, die den unelastischen Deformationen entsprechen. Die Funktion selbst ist gleich der algebraischen Summe des Potentials der elastischen und der unelastischen Deformationen. Die Minimumbedingung führt auf ein System von ebenso vielen linearen, nicht homogenen Differentialgleichungen, wie Parameter vorhanden sind. Zahlreiche technische Werkstoffe erfüllen die Bedingungen des Systems in einem für die praktische Berechnung ausreichenden Maße. Für andere Stoffe können geeignetere Bedingungen aufgestellt werden, wie z. B. die, daß auch oberhalb der Elastizitätsgrenzen elastische und unelastische Deformationen überlagert sind. — In der zweiten Mitteilung wird die Berechnung für einen Körper mit gegebenem Volumen und gegebener Oberfläche durchgeführt, der unter dem Einfluß äußerer Kräfte deformiert wird, und dessen Punkte kleine Verschiebungen erleiden, die stetige, gleichförmige Funktionen der Koordinaten sind, deren erste partielle Ableitungen ebenfalls stetig, gleichförmig und klein gegen Eins sind.

Schön.

**Max Vater.** Das Verhalten metallischer Werkstoffe bei Beanspruchung durch Flüssigkeitsschlag. ZS. d. Ver. d. Ing. 81, 1305—1311, 1937, Nr. 45. Berichtigung ebenda S. 1504, Nr. 52. (Heidenheim a. d. Brenz.) Nach Erläuterung der bisherigen Forschungen und Anschauungen über Werkstoffanfressungen durch Wasserschlag wird über Versuche mit technisch reinem Fe, niedrig und hoch legierten Stählen sowie Stahlgußsorten berichtet, die durchgeführt wurden, um die Werkstoffwahl für wasserschlaggefährdete Teile schnellaufender Strömungsmaschinen auf sichere Grundlage zu stellen. Bei den Versuchen drehte sich die Probe um eine Achse parallel dem Wasserstrahl von 8 mm Durchmesser und 0,9 m Wasserdruck, wobei die polierte Versuchsfäche senkrecht zur Strahlachse stand. Die Umlaufgeschwindigkeit wurde so lange vermindert, bis  $2,5 \cdot 10^6$  Umdrehungen (= Wasserschläge) gerade nicht mehr ausreichten, um eine Gewichtsabnahme zu bewirken. Diese Umlaufgeschwindigkeit wird unmittelbar als Dauerfestigkeit gegen Flüssigkeitsschlag bezeichnet; sie hängt ab von der Geschwindigkeit des austretenden Wasserstrahles, vom Werkstoff und dessen Oberflächenbeschaffenheit sowie von der Art der verwendeten Flüssigkeit. Bei unlegierten und niedrig legierten Stählen sowie Stahlgußsorten erfährt sie mit zunehmender Härte und Festigkeit des Werkstoffes keine Steigerung und liegt unter den gewählten Versuchsbedingungen bei 20 m/sec. Bei Stählen und Stahlgußsorten größerer Widerstandsfähigkeit gegen die chemische Einwirkung von Süßwasser ist sie größer und beträgt z. B. bei rostfreiem Cr-Stahl 58 m/sec. Für das praktische Verhalten der Werkstoffe spielt auch der Grad des Fortschreitens der Zerstörungen bei größeren Umlaufgeschwindigkeiten eine Rolle. Bei korrodierenden Flüssigkeiten, zu denen auch Süßwasser gehört, ist die Annahme von der vorwiegenden mechanischen Wirkung des Wasserschlags unzulänglich.

A. Leon

**J. J. Rode.** Über die Legierungen Palladium-Silber. Ann. Seetur Platine Mét. préc. [russ.: Iswestija Ssektora Platiny i drugich blagorodnykh Metallow] 13, 167—175, 1936. [S. 317.] \*Erich Hoffmann

**M. I. Samotorin.** Härte und elektrische Leitfähigkeit des Systems Aluminium-Zinn. Trans. Leningrad. ind. Inst. Sect. metallurg.

Eng. [russ.: Trudy Leningradskogo industrialnogo Instituta. Rasdel Metalurgii] 1936, S. 23—25, Nr. 4. [S. 325.]

\*R. K. Müller.

**Georg Richter.** Härteprüfung dünner Überzüge nach dem Ritzhärteverfahren mittels des umgebauten Martens-Ritzhärteprüfers. ZS. f. Metallkde. 29, 355—356, 1937, Nr. 10. (Staatl. Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem.) Für die Ritzhärteprüfung dünner galvanischer Überzüge (von  $1\mu$  Dicke aufwärts) ist der übliche Martens-Ritzhärteprüfer ungeeignet. Nach Umbau der Belastungsvorrichtung wird als Ritzhärte diejenige Belastung in  $1/100$  g eines Diamanten von  $120^\circ$  Spitzwinkel (Abrundung  $\leq 0,5\mu$  Radius) definiert, die eine Strichbreite von  $3\mu$  ergibt. Die Versuche werden an Tombakplättchen mit verschiedenen dicken Au-, Ni- und Ag-Überzügen durchgeführt. *Barnick.*

**Merton W. Jones and Julian M. Blair.** Concerning the Cutting of Glass. Journ. appl. Physics 8, 627—629, 1937, Nr. 9. (Univ. Boulder, Colorado.) Untersucht wurde die Bruchmöglichkeit vorher geritzter Glasplatten. Es zeigte sich, daß durch Liegenlassen geritzter Platten die einen Bruch herbeiführende Kraft anwuchs. Durch Beobachtung im polarisierten Licht ist ein Nachlassen der Spannungen festgestellt. Ferner ist in einer Kurve festgelegt, innerhalb welcher Zeit bei verminderter Bruchlast der Bruch eintritt (Parabelform). Endlich ist festgestellt, wie sich eine verschiedene Belastung des Ritzers (Diamant) auswirkt. Es zeigt sich, daß die Bruchlast mit der Belastung des Ritzers fast exponentiell abnimmt. Allerdings zeigt sich, daß diese Kurve zwischendurch ein Maximum (einen Buckel) hat. *H. Ebert.*

**Anton Pomp und Max Hempel.** Vergleichende Untersuchung von nickelhaltigen undnickelfreien Stählen auf ihre mechanischen Eigenschaften, insbesondere auf ihr Verhalten bei der Schwingungsprüfung. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf 19, 221—236, 1937, Lief. 16 (Abh. 333). Aus den Bestimmungen von Härte, Durchhärtung, Zerreißfestigkeit (einschl. Elastizitäts-, Streckgrenze, Dehnung und Einschnürung), Kerbschlagarbeit (an verschiedenen Proben), Dauerbiege- und -verdrehfestigkeit (an glatten Stäben und solchen mit Spitzkerb oder Bund bzw. Querbohrung) sowie von Gefügeuntersuchungen an 21 durch Vergüten auf 90 bis 100 bzw. 120 bis 130 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit gebrachten Ni-haltigen und Ni-freien Stählen folgt, daß — abgesehen von den Einsatzstählen — in beiden Bereichen die Stähle mit 2,5 bis 4,5 % Ni sich nicht besser verhalten als die mit 1 bis 2 % Ni, beide mit entsprechenden W- und Mo-Zusätzen, während die Ni-freien Stähle in der höheren der beiden genannten Vergütungsstufen schlechtere Eigenschaften haben, in dem Bereich von 90 bis 100 kg/mm<sup>2</sup> dagegen auch zufriedenstellend sind. *Berndt.*

**Seiichi Higuchi.** Some Problems of Frictional Vibration. Sc. Rep. Tōhoku Univ. 25, 1121—1135, 1937, Nr. 5. Der Verf. untersucht, indem er von der Wellengleichung ausgeht, die Schwingungen eines aus einer (Blatt-) Feder und einer an deren Ende befestigten Masse bestehenden Systems, in dem außer den elastischen auch Reibungskräfte auftreten. Zunächst wird nur die Festreibung berücksichtigt. Aus den durch komplexe Integration und durch Reihenentwicklung gewonnenen Lösungen werden die Eigenschaften der Schwingung, wie z.B. Periodenlänge, Änderung des Dekrementes mit der Zeit u. a., abgeleitet. Im zweiten Teil folgt eine Betrachtung der gleichen Bewegungsform bei zusätzlicher innerer Reibung, von der sich der Verf. Anwendungsmöglichkeiten auf Schmier- bzw. Abrasionsprobleme verspricht. *Birus.*

**C. Possio.** Sul moto rotazionale dei gas. *Lincei Rend.* (7) 25, 455—461, 1937, Nr. 9/10. Die strenge Lösung des Problems der Rotationsbewegung einer idealen kompressiblen Flüssigkeit wird in ähnlicher Weise, wie dies von Crocco für den zweidimensionalen Fall geschehen ist, für den dreidimensionalen Fall angegeben. Zur Festlegung einer Stromlinie müssen dabei zwei Strömungsfunktionen berechnet werden. Wenn die Geschwindigkeit durchweg größer ist als die Schallgeschwindigkeit, kann man die Lösung schrittweise mit Hilfe der Methode der Charakteristiken finden. Die charakteristischen Flächen des Systems sind die Einhüllenden der Machschen Kegel. Aus zwei charakteristischen Flächen ergeben sich sechs Gleichungen für die Komponenten der Gradienten der beiden Funktionen. Das Randproblem ist dann einfach zu lösen, wenn man für jeden Punkt einer Fläche, die alle Stromlinien schneidet, die Geschwindigkeit und den physikalischen Zustand der Flüssigkeit kennt. In anderen Fällen ist die Lösung verwickelter.

Schön.

**Pierre VERNOTTE.** Les équations de Navier et la fonction de dissipation, en régime hydraulique. Les phénomènes thermiques provoqués dans le fluide par un mouvement rapide. *C. R.* 205, 21—23, 1937, Nr. 1. Berichtigung ebenda S. 343, Nr. 5.

Erk.

**Dimitri Riabouchinsky.** Quelques remarques sur la théorie tourbillonnaire de l'hélice. *C. R.* 204, 934—937, 1937, Nr. 12. Verf. stellt fest, daß er einen Joukowsky (Théorie tourbillonnaire de l'hélice, Paris 1929) zugeschriebenen Ausdruck für den Strömungsdruck auf eine rotierende Schraube bereits 1912 veröffentlicht hat, und gibt, indem er die Strömungsgeschwindigkeit unmittelbar vor der Schraube als von dem Wert im großen Abstand verschieden annimmt, eine verbesserte Gleichung, die mit den Versuchsergebnissen gut übereinstimmt.

Birus.

**G. Lamariello.** Interazione cinetica tra vortici e correnti irrotazionali. *Lincei Rend.* (6) 25, 444—450, 1937, Nr. 9/10. Die kinetische Wechselwirkung zwischen einer wirbelfreien, im Unendlichen rein translatorischen Strömung um einen Körper und der durch beliebig verteilte Wirbel hervorgerufenen Strömung wird untersucht. Die kinetische Energie der Gesamtströmung besteht aus drei Teilen, von denen zwei den beiden überlagerten Strömungen entsprechen, während der dritte Teil der Wechselwirkung der beiden Strömungen entspricht. Es wird gezeigt, daß dieser Teil verschwindet, wenn das Strömungsfeld im Außenraum des festen Körpers unendlich groß wird. Hierdurch wird die Berechnung des Widerstands einer Kugel in der gleichförmigen Translationsströmung einer unendlich ausgedehnten Flüssigkeit vereinfacht, wenn man das klassische Bénard-Kármánsche Schema der Wirbel hinter Kugel verallgemeinert. Hierauf soll in einer weiteren Mitteilung näher eingegangen werden.

Schön.

**D. Merksyn.** Solution of Oseen's Equations for an Inclined Elliptic Cylinder in a Viscous Fluid. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 162, 232—251, 1937, Nr. 909. (Imp. Coll. Sc. Technol.) Die Bewegungsgleichungen für einen geneigten elliptischen Zylinder bei zäher Strömung werden mit der Oseen'schen Näherungsmethode aufgestellt und in Mathieu-Funktionen dargestellt. Die entwickelten Lösungen gelten demnach nur für kleine Re-Zahlen  $< 4$ . Für einen bestimmten Fall werden Druck- und Auftriebskoeffizient in Abhängigkeit vom Neigungswinkel berechnet. Für den Auftriebskoeffizienten sowie für das Verhältnis Auftriebs- zu Druckkoeffizient ergibt sich bei einem bestimmten Anstellwinkel ein Maximalwert. Während der Auftrieb mit dem Neigungswinkel

stark anwächst, ist der entsprechende Druckanstieg geringer. Der Typ der Kurven entspricht dem eines gewöhnlichen Tragflügels. *Homann.*

**S. Goldstein.** The stability of viscous fluid flow between rotating cylinders. Proc. Cambridge Phil. Soc. **33**, 41–61, 1937, Nr. 1. (St. John's Coll.) Die Stabilität der Bewegung bei zäher, inkompressibler Strömung zwischen zwei unendlich langen, koaxialen Zylindern wird untersucht unter der Annahme, daß längs der Zylinderachse ein konstanter Druckgradient besteht. Die Untersuchung wird mit Hilfe der Methode der kleinen Schwingungen durchgeführt. Die für die Strömung charakteristischen Werte werden angenähert numerisch berechnet. Ein Vergleich mit den Experimenten von Cornish, wo sich der innere Zylinder mit konstanter Winkelgeschwindigkeit drehte, während der äußere sich in Ruhe befand und der Unterschied in dem Durchmesser der beiden Zylinder sehr gering war, zeigt eine vollkommene Abweichung der theoretischen Ergebnisse von den aus den Experimenten abgeleiteten. *Homann.*

**Rosa M. Morris.** Notes on Two-Dimensional Potential Theory. V. The Generalized Formulae for the Forces and Couple on a Moving Cylinder. Phil. Mag. (7) **24**, 445–453, 1937, Nr. 161. (Univ. Coll. Cardiff.) Die bekannten Blasius'schen Formeln für eine stationäre drehungsfreie Strömung gegen einen Zylinder: Kraft =  $\int_c p d\bar{z}$ , Moment = reeller

Teil von  $\int_c p z d\bar{z}$ , wobei  $p$  den Druck,  $z = x + y i$  und  $c$  die Umrißkurve des Zylinders bedeuten, werden in der vorliegenden Arbeit in der Weise erweitert, daß sie auch in dem Falle angewendet werden, wo die Strömung beschleunigt ist und sich der Zylinder um seine Achse mit konstanter Winkelgeschwindigkeit dreht. Die Rechnung wird insbesondere für einen Zylinder mit elliptischem Querschnitt durchgeführt und es wird die Übereinstimmung des Resultats mit dem von Glauert auf anderem Wege gefundenen festgestellt. *R. Fuchs.*

**G. Peretti.** Sorgenti plastiche. Lincei Rend. (6) **25**, 371–376, 1937, Nr. 8. Für ein plastisches System werden die allgemeinen Differentialgleichungen aufgestellt und der Fall ausführlich behandelt, der in der idealen Flüssigkeit der ebenen Strömung bei einer Quelle und in der zähen Flüssigkeit der Hamel'schen radialem Strömung entspricht. Auch wenn das Potential konstant ist, sind der Druck und die auftretenden Kräfte in dem ruhenden System nicht konstant, sondern hängen von dem Radius ab. Das gleiche gilt für den Fall einer räumlichen Quelle, der ebenfalls berechnet wird. *Schön.*

**Roger Mérigoux.** Influence d'une couche mince d'huile sur le mouvement des vagues. C. R. **205**, 115–117, 1937, Nr. 2. Verf. untersucht die Rolle, die eine auf dem Meer schwimmende Ölschicht spielt und findet, daß die monomolekularen, gerichteten Ölschichten, die in den Wellenfälern liegen, anders schwingen als die vom Wind erzeugten Kapillarwellen. Sie bewirken daher eine starke Dissipation der Energie ins Innere des Wassers hinein. *Erk.*

**N. A. Schalberow.** Anomalie der inneren Reibung von stark konzentrierten Lithiumchloridlösungen. Journ. phys. Chem. [russ.]: Shurnal fizicheskoi Khimii] **7**, 562–570, 1936. Verf. untersucht das Durchfließen von fünf wässrigen Lösungen von LiCl verschiedener Konzentration (in den Grenzen zwischen 5,85 und 12,15 Mol Liter) bei 25°C durch die Kapillare des Gasviskosimeters von Rankine und bestimmt die zugehörigen Koeffizienten der inneren Reibung. Die Kalibrierung des Viskosimeters erfolgt mit durch ein Glas-

filter filtriertem und destilliertem Wasser. Aus den Konzentrationswerten (Abszisse) und den zugehörigen bestimmten Werten für die Kapillarkraft (Ordinate) konstruiert Verf. eine Kurve, die in ihrem Verlauf (beginnend bei der Konzentration 12,04 Mol/Liter) durch ein zum anfänglichen Verlauf senkrechttes Emporschnellen eine deutliche Anomalie aufweist, was er mit dem Bingham-Effekt erklärt. Die Abhängigkeit der Schubspannung einer Lösung von ihrer Konzentration wird ebenfalls durch eine Kurve gegeben, wobei die Schubspannung etwas höher wie die Konzentration von 12 Mol/Liter zu wachsen beginnt und bei 12,15 Mol/Liter ihr Maximum mit 0,33 dyn/qcm erreicht. Diese Beobachtungen stimmen mit denen von Scott Blair und Schofield gemachten zahlenmäßig nicht überein. Auf Grund seiner Feststellungen kommt Verf. zu dem Schluß, daß der beobachtete Bingham-Effekt nicht mit den Vorstellungen der Theorie von Debye-Hückel vereinbar ist, sondern daß er wahrscheinlich in den nahezu gesättigten Lösungen von LiCl durch Bildung von unbeständigen Gruppen aus gelösten Teilchen zustande kommt, die diesen Lösungen bei ihrer Entstehung gewissermaßen einen Kolloïdecharakter verleihen.

\*v. Kutepov.

**N. A. Schalberow und W. W. Osstroumow.** Über die Verwendung des Gasviscosimeters von Rankine zur Bestimmung der inneren Reibung von Flüssigkeiten. Journ. phys. Chem. [russ.: Shurnal fizičeskoi Chimii] 7, 552—561, 1936. Mit Hilfe des etwas abgeänderten Rankine-Viskosimeters werden drei verschiedene Flüssigkeiten auf ihre innere Reibung untersucht: Benzol, eine wässrige Lösung von LiCl und eine von Glycerin. Die Arbeit enthält genaue Angaben über die Auswertung der Meßresultate, wonach die innere Reibung von Flüssigkeiten mit einem Fehler von nicht mehr als 0,1 % bestimmt werden kann.

\*v. Kutepov.

**Raymond H. Ewell and Henry Eyring.** Theory of the Viscosity of Liquids as a Function of Temperature and Pressure. Journ. Chem. Phys. 5, 726—736, 1937, Nr. 9. (Frick Chem. Lab. Univ. Princeton, N. J.) Von dem bereits früher (diese Ber. 17, 1417, 1936) ausgeführten Gedanken ausgehend, daß die innere Reibung als eine chemische Reaktion aufgefaßt werden kann, hat Eyring eine Gleichung zur Berechnung der Zähigkeit aus Verdampfungsenergie und Molvolumen abgeleitet. Dabei wurde angenommen, daß der dem Fließen entsprechende Freiheitsgrad translatorisch ist und die Aktivierungsenergie für den elementaren Fließvorgang als  $n$ -ter Teil der Verdampfungsenergie angesetzt werden kann. Bei der Prüfung dieser Gleichung an einer großen Zahl normaler Flüssigkeiten zeigte sich, daß  $n$  für Moleküle mit sphärischer Symmetrie den Wert 3, für nicht sphärische Moleküle einen größeren Wert, meistens um 4, besitzt. Man kann so aus den Zähigkeitsmessungen einen Anhalt für Größe und Form des Flüssigkeitsmoleküls oder genauer der elementaren Fließeinheit erhalten. Die Aktivierungsenergie für das Fließen in flüssigen Metallen ist nur ein sehr kleiner Teil der Verdampfungsenergie, etwa  $1/10$  bis  $1/25$ , was darauf schließen läßt, daß die Metallionen sich ohne ihre Valenzelektronen bewegen. Die Zähigkeitsmessungen bestätigen auch die  $S_8$ -Ring-Struktur für Schwefel unter  $160^\circ$  und führen zu dem Schluß, daß der Schwefel oberhalb  $250^\circ$  aus langen Kettenmolekülen besteht, die nach einem rohen Überschlag etwa 36 Schwefelatome enthalten. In den langen Kohlenwasserstoffketten ist die für das Fließen aktivierte Form wahrscheinlich ein zusammengeringeltes Molekül. Die Aktivierungsenergie für das Fließen assoziierter Flüssigkeiten wird mit Rücksicht auf die Wasserstoffbindung erörtert, und es wird versucht, aus Zähigkeitswerten den Assoziationsgrad für Wasser zu berechnen. Für hohe Drucke muß die Verdampfungsenergie durch die Summe des Innen- und Außendrucks ersetzt werden. Das führt auf eine Gleichung

zur Berechnung des Binnendruckes aus der Zähigkeit bei hohem Druck. Damit wird der Binnendruck für verschiedene Flüssigkeiten aus den Versuchsergebnissen von Bridgman berechnet; die so erhaltenen Werte stimmen gut überein mit den aus Kompressibilitätsmessungen berechneten. *Erk.*

**Grinnell Jones and Robert Eliot Stauffer.** The Drainage Error in Viscometry of Aqueous Solutions. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **59**, 1630—1633, 1937, Nr. 9. (Mallinckrodt Chem. Lab. Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Die Verf. untersuchten mit einem Kapillarviskosimeter, dessen Ausflußröhre eine feine Meßteilung trägt, den Fehler, der durch Nachlaufen des an der Wand des Viskosimetergefäßes hängenbleibenden Restes der auslaufenden Flüssigkeit entsteht. Sie finden, daß beim Ausfluß unter eigenem Gewicht der Benetzungsfehler proportional der kinematischen Zähigkeit ist, also keinen Einfluß hat, wenn Eichung und Messung unter gleichen Bedingungen erfolgen. Bei der Untersuchung wässriger Lösungen und Eichung des Viskosimeters mit Wasser ist der Benetzungsfehler auch bei Ausfluß unter Überdruck vernachlässigbar klein. *Erk.*

**Hiroshi Adzumi.** Studies on the Flow of Gaseous Mixtures through Capillaries. I. The Viscosity of Binary Gaseous Mixtures. *Bull. Chem. Soc. Japan* **12**, 199—226, 1937, Nr. 5. (Chem. Inst. Univ. Tokyo.) Die Zähigkeit von Wasserstoff, Äthan, Azetylen, Methan, Propan, Propylen und binären Gemischen dieser Gase wird von 20 bis 100% in einem Kapillarviskosimeter gemessen. Die Gemische  $H_2—C_2H_2$ ,  $H_2—C_2H_6$  und  $H_2—C_3H_8$  besitzen einen Höchstwert der Zähigkeit bei 70 bis 80%  $H_2$ , das Gemisch  $H_2—CH_4$  bei 20%  $H_2$ . Die Brauchbarkeit der Mischungsformel von Kuennen und der Sutherland'schen Formel werden an Hand zahlreicher Untersuchungen aus dem Schrifttum erörtert, ebenso die Gründe für die Abweichung vom linearen Mischungsgesetz, Einfluß der Molekulargrößen, Wanderung des Zähigkeitsmaximums mit der Temperatur. Die mittlere freie Weglänge der beiden Komponenten wird mit wenigen Ausnahmen beim Mischen im Sinne der anderen Komponente beeinflußt. *Erk.*

**Ernst Jenckel.** Die Vorgänge bei der Abkühlung von Gläsern und Kunstharzen. *ZS. f. Elektrochem.* **43**, 796—806, 1937, Nr. 10. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. Berlin-Dahlem.) [S. 310.] *H. Ebert.*

**Robert Silber.** Sur la notion de traction et de rendement de l'hélice propulsive et sur les écarts existant entre les caractéristiques internes et effectives. *C. R.* **205**, 603—605, 1937, Nr. 15. Der Begriff des Zuges und des Wirkungsgrades einer vorwärts treibenden Schiffsschraube kann je nach der Art der zugrunde gelegten Meßmethode in zweierlei Weise definiert werden. Verf. unterscheidet daher zwischen den „inneren“ und den „effektiven“ gemessenen Größen; zwischen beiden besteht ein einfacher formelmäßiger Zusammenhang (siehe Original). Diese Überlegungen werden durch eine Reihe von Messungen, die graphisch dargestellt sind, gestützt. *O. Fuchs.*

**V. Bobolev and J. Chariton.** Detonation of  $NCl_3$  under the Action of Supersonic Waves. *Acta Physicochim. URSS.* **7**, 416, 1937, Nr. 3. (Inst. Chem. Phys. Lab. Expl. Leningrad.) [S. 290.] *Hiedemann.*

**L. J. Sivian.** Sound Propagation in Ducts Lined with Absorbing Materials. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* **9**, 135—140, 1937, Nr. 2. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) Rohrleitungen für Ventilationsanlagen sollen für Schallfrequenz eine möglichst hohe Dämpfung besitzen, während ihr Widerstand für Gleichstrom und sehr langsame Schwingungen möglichst klein sein muß. Man verwendet zu dem

Zweck eine Innenverkleidung aus einem schallschluckenden Stoff. Die Arbeit behandelt die Schallfortpflanzung in solchen Röhren. Zwei Arten von Verkleidungen werden in Betracht gezogen, nichtschwingungsfähige und schwingungsfähige. Formeln für die Übertragungskonstante werden abgeleitet. Ein Vergleich mit Beobachtungen zeigt, daß die Berechnung bis zu einer Höchstfrequenz gültig ist, bei welcher die Wellenlänge ungefähr zweimal so groß wie der innere Durchmesser des Rohres ist.

J. Holtsmark.

**John D. Trimmer.** Sound Waves in a Moving Medium. Journ. Acoust. Soc. Amer. 9, 162—164, 1937, Nr. 2. (Walker Co., Jackson, Michigan.) Die Fortpflanzung von Schallwellen in einem Rohr, in welchem die Luft in gleichmäßiger Strömung sich befindet, wird theoretisch untersucht. Man findet, daß die Resonanzen im Rohr durch die Strömung beeinflußt werden, indem die Resonanzspitzen flacher werden, und der Abstand zwischen den Knotenlinien in dem Verhältnis  $1 - (V/c)^2$  abnimmt, wo  $V$  die Geschwindigkeit der Strömung und  $c$  die Schallgeschwindigkeit im ruhenden Medium bedeuten.

J. Holtsmark.

**O. Brandt.** Über die Frequenzabhängigkeit der Schallabsorption im Aerosol. Kolloid-ZS. 81, 2—6, 1937, Nr. 1. (Phys. Inst. Abt. f. Elektrolytforsch. Univ. Köln.) Es werden die verschiedenen Ursachen für die Schallabsorption in Nebeln untersucht. Ein wesentlicher Intensitätsverlust der Schallstrahlen kann, wie schon durch frühere Untersuchungen bekannt ist, durch Reibung in den das Partikel umströmenden Gasschichten bewirkt werden. Diese Reibungsverluste sind zunächst von der mehr oder weniger vollständigen Teilnahme der Schwebeteilchen an der Schwingung abhängig. Der Grad der Teilnahme und damit auch der Absorptionskoeffizient lassen sich als Funktion von Teilchenradius und Schallfrequenz elementar berechnen. Je feinteiliger der Nebel ist, bei um so höheren Frequenzen beginnt der Anstieg der Absorption. Es erklärt sich daraus auch zum Teil die geringe Reichweite kurzwelliger Schallstrahlen in Nebeln.

O. Brandt.

**F. A. Saunders.** The Mechanical Action of Violins. Journ. Acoust. Soc. Amer. 9, 81—98, 1937, Nr. 2. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Die Töne von mehreren Geigen, darunter fünf Stradivarien und fünf anderen alten italienischen Geigen, wurden harmonisch analysiert. Es konnte kein Unterschied festgestellt werden zwischen den Tönen bei mechanischem Streichen der Saite und beim Streichen mit der Hand. Im Durchschnitt für alle Geigen nimmt die Schallstärke bis etwa 250 Hertz ständig zu und schwankt bei höheren Frequenzen um einen gewissen mittleren Wert mit ausgesprochenen Maximis bei etwa 500, 1000 und 1500 Hertz. Das erste Maximum kann durch Luftresonanz im Geigenkörper erklärt werden. Die Frequenzkurven der Intensität waren bei den alten Geigen sehr charakteristisch für den Geigenbauer. Zwei Nachmachungen eines Stradivarius waren unter sich ähnlich und die Frequenzkurve hatte denselben allgemeinen Verlauf wie bei den alten Stradivarien. Dasselbe wurde bei einem Stainer und einer Nachmachung von Stainer beobachtet. Die Versuche sollen fortgesetzt werden.

J. Holtsmark.

**William Jack and John S. Parkinson.** A Method for Evaluating Compliant Materials in Terms of Their Ability to Isolate Vibrations. Journ. Acoust. Soc. Amer. 9, 141—145, 1937, Nr. 2. (Res. Lab. Manville, N. J.) Die Verff. haben eine Versuchsanordnung zur Messung der Nachgiebigkeit und der Dämpfung von elastischen Stoffen gebaut. Die Messung kann bei verschiedenen beliebig hohen Frequenzen ausgeführt werden. Für drei Stoffe, deren Konstanten gemessen wurden, wurde ein Vergleich zwischen der berechneten und beobachteten Amplitudenschwächung bei einer Verwendung als Schwingungsdämpfer durchgeführt. Die beobachtete Amplitudenschwächung war immer kleiner als die

berechnete. Bei einer Stahlfeder war die Abweichung für höhere Frequenzen besonders groß.

*J. Holtsmark.*

**N. A. Watson.** Hearing of Speech by Bone Conduction. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 9, 99—106, 1937, Nr. 2. (Univ. Los Angeles, Cal.) Eine Methode zur Bestimmung der Sprachverständlichkeit bei der Verwendung des Barany-Schwarzschen „Knochentelephones“ wurde ausgearbeitet. Die beste Verständlichkeit wurde bei einem Kontaktdruck von 350 bis 400 g und einer Kontaktfläche 0,7 cm<sup>2</sup> erreicht. Wenn die äußeren Ohrgänge verschlossen waren, wurde die beste Verständlichkeit bei einer etwas größeren Kontaktfläche beobachtet. Eine ziemlich hohe Frequenzverzerrung beeinflußt die Verständlichkeit nur wenig, so lange keine nichtlineare Verzerrung auftritt. Die Verständlichkeit kann beim Knochentelephon ebenso gut werden wie beim üblichen Abhören mit Hilfe des Luftschalls.

*J. Holtsmark.*

**E. B. Newman, S. S. Stevens and H. Davis.** Factors in the Production of Aural Harmonics and Combination Tones. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 9, 107—118, 1937, Nr. 2. (Coll. Swarthmore, Penn.; Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Die subjektiven, d. h. im Ohr entstehenden harmonischen und Kombinations-Töne wurden elektrisch im Ohr einer Katze bzw. eines Meerschweinchens bei Erregung mit reinen Tönen gemessen. Die elektrischen Potentiale in der Cochlea wurden mit einer Elektrode am runden Fenster abgetastet und nach Verstärkung harmonisch analysiert. Die Stärke der fünf ersten Harmonischen im Verhältnis zur Stärke des erregenden reinen Tones wurde als Funktion der Intensität des letzteren verfolgt. Es bestand ein typischer Unterschied zwischen dem Verhalten der geraden und ungeraden Harmonischen, die letzteren nahmen mit zunehmender Erregung fortwährend zu, während die geraden ein Maximum bei einer Erregung von etwa 80 bis 90 phon erreichten und dann wieder abfielen. Bei gleichzeitiger Erregung mit zwei Tönen (700 und 1200 Hertz) enthält das Potential der Cochlea nicht nur die harmonischen Obertöne der erregenden Frequenzen, sondern auch die Summen- und Differenztöne. Die geraden Harmonischen ändern ihre Intensität bei Änderung der Spannung der Muskeln im Mittelohr, während die ungeraden Harmonischen davon unberührt bleiben. Die Verff. schließen hieraus, daß die Nichtlinearität und Asymmetrie der Muskeln im Mittelohr für die Entstehung der subjektiven Harmonischen verantwortlich sind. Die Nichtlinearität entsteht bei Beanspruchung der Muskeln über die Gültigkeitsgrenze des Hookeschen Gesetzes hinaus. *J. Holtsmark.*

**Otto Stuhlman, Jr.** The Nonlinear Transmission Characteristics of the Auditory Ossicles. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 9, 119—128, 1937, Nr. 2. (Univ. Chapel Hill, North Carol.) In etwa 20facher Vergrößerung wurden Modelle der Gehörknöchelchen aus einem plastischen Material hergestellt. Diese wurden mit Hilfe von Vaseline zusammengesetzt, möglichst in derselben Weise, wie sie tatsächlich im Ohr verbunden sind. Die Bewegung der verschiedenen Teile unter dem Einfluß einer Kraft, welche der von dem Trommelfell ausgeübten Kraft analog war, wurde genau ausgemessen. Die Bewegung des Malleus ist dann proportional zur Bewegung des Trommelfelles, dagegen wird eine einfache harmonische Bewegung des Manubriums nichtlinear und unsymmetrisch zu der Fußplatte des Steigbügels überführt, wenn die Amplituden eine gewisse Grenze überschreiten und die Verbindung zwischen Malleus und Incus nicht zu fest ist. *J. Holtsmark.*

**Winston E. Kock.** A New Interpretation of the Results of Experiments on the Differential Pitch Sensitivity of the Ear. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 9, 129—134, 1937, Nr. 2. (Inst. Adv. Study Princeton, N.J.) Mehrere Forscher haben die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für Ton-

höhendifferenzen experimentell untersucht. Man hat dabei vielfach übersehen, daß die Unsicherheitsrelation von vornherein zu gewissen Konsequenzen führt, die ganz allgemein für jede Wellenbewegung gelten. Verf. will durch theoretische Untersuchung entscheiden, welche von den Resultaten von allgemeiner Natur sind, und welche durch die Eigenschaften des Ohrmechanismus bedingt sind. Wenn das empfangende System im Ohr aus einer Reihe von Resonatoren in einem gewissen Abstand  $a$  Hertz aufgebaut ist und der Schall aus einer frequenzmodulierten Schwingung mit dem Abstand der Hauptkomponenten  $b$  Hertz, so kann man aus einer Messung des kleinsten wahrnehmbaren Abstandes  $b$  auf den Abstand der Ohrresonatoren  $a$  schließen. Man findet mit Hilfe der von Shower und Biddulph gegebenen Kurven, daß ein Resonatorabstand von 4 Hertz ungefähr den Messungen entspricht.

J. Holtsmark.

**A. Bachem.** *Various Types of Absolute Pitch.* Journ. Acoust. Soc. Amer. 9, 146—151, 1937, Nr. 2. (Coll. Med. Univ. Chicago, Ill.) Verf. untersucht statistisch das sogenannte absolute Gehör in 103 Fällen. Zum Vergleich wurden sieben Personen ohne absolutes Gehör herangezogen. Man kann drei Hauptgruppen von absolutem Gehör unterscheiden: 1. Das echte absolute Gehör, wo die Versuchsperson einen vorgegebenen Ton immer genau angibt, freilich in einigen Fällen mit einem Fehler von ganzen Oktaven. 2. Das quasiabsolute Gehör, welches auf einem Anlernen beruht. Die Versuchsperson kennt etwa den Umfang ihrer eigenen Stimme und findet, von dem tiefsten Ton ausgehend, den sie mit ihrer Stimme noch erfassen kann, die Lage des betreffenden Tons. 3. Das pseudabsolute Gehör beruht auf einem Schätzen der Tonhöhe. Die Genauigkeit kann ziemlich weit getrieben werden durch Anlernen. Diese Art hat aber in Wirklichkeit nichts mit dem echten absoluten Gehör zu tun. Zur Erklärung der Beobachtungen nimmt Verf. an, daß ein Ton sowie seine sämtlichen Oktaven ein bestimmtes Erregungsbild auf der Basilarmembran hervorrufen, daß aber dieses Bild bei Tönen, die nicht im Abstand einer Oktave liegen, verschieden ist. Das echte absolute Gehör soll demnach auf Wiedererkennen der einzelnen Erregungsbilder beruhen.

J. Holtsmark.

**Paul R. Farnsworth.** *An Approach to the Study of Vocal Resonance.* Journ. Acoust. Soc. Amer. 9, 152—155, 1937, Nr. 2. (Univ. Cal. Stanford.) 22 Töne, deren Frequenzen ungefähr nach den Angaben von Fletcher über die Frequenzen der Vokale ausgewählt waren, wurden einer Anzahl von Versuchspersonen in einer bestimmten Reihenfolge vorgeführt, und einer anderen Gruppe von Versuchspersonen in der umgekehrten Reihenfolge. Außerdem wurde die Reihenfolge der Töne bei zwei weiteren Gruppen geändert. Die Beobachter sollten aus einer Liste von 12 Vokalen denjenigen auswählen, welcher die meiste Ähnlichkeit mit dem vorgeführten Ton hatte. Durchgehend wurde eine enge Korrelation zu den Angaben von Fletcher gefunden.

J. Holtsmark.

**L. W. Kempf und H. L. Hopkins.** *Änderungen der Dichte in festen Aluminiumlegierungen.* Trans. Amer. Inst. Min. metallurg. Eng. 122, 266—283, 1936. [Cleveland (O.), Aluminium Co. America.] An mehreren Al-Legierungen wurde das Wachsen, das beim Anlassen nach dem Abschrecken eintritt, durch Feststellung der Längenänderung von gegossenen Zylindern verfolgt. Die Anlaßtemperaturen lagen im Bereich von 175 bis 230°. Je nach Zusammensetzung und Wärmebehandlung betrugen die Dimensionsänderungen 0 bis 0,16 %. Unter isothermen Bedingungen variierten die Dimensionsänderungen mit Änderung der Zusammensetzung. Für eine bestimmte Temperatur werden das Maximum der Härte und das Maximum des Wachsens nach verschiedenen Anlaßzeiten erreicht.

Das Erreichen der größten Dimensionsänderung nimmt die längere Zeit in Anspruch. \*Goldbach.

**R. L. Templin.** Die Prüfung der Dehnbarkeit an Blechen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen. Proc. Amer. Soc. Test. Mater. 36, 239—248, 1936, Nr. 2. (New Kensington, Pa., Aluminium Co. America.) Wegen der Verschiedenartigkeit der Auffassung über den Begriff der Dehnung und über die Prüfung der Dehnbarkeit wurden zahlreiche Al-Legierungen verschiedener Festigkeit den bekannteren Dehnbarkeitsprüfungen unterworfen. Bei der Prüfung durch den Zugversuch wurde außerdem der Einfluß der Probenform bestimmt. Der Vergleich der insgesamt 1500 Einzelergebnisse, die beim Zugversuch, mit dem Erichsen-Apparat, bei der Hin- und Herbiegeprüfung und bei der Prüfung nach Sachs erhalten wurden, zeigte, daß die nach den einzelnen Verff. ermittelten Dehnungswerte keine Beziehung zueinander haben. \*Goldbach.

**B. Preuß.** Pressen von Leichtmetall im Gesenk. Metallwirtsch. 16, 1162—1163, 1937, Nr. 45. (Berlin.) Mg-Legierungen sind am schwersten schmiedbar, behalten aber selbst bei hohen Temperaturen beträchtliche Härte. Dadurch kann man bei ihnen auch schwierige Formen, besonders durch Ziehen und Pressen, herstellen, während Stahl derartige Verformungsbeanspruchungen nicht zugemutet werden können. Wichtig für Schmiedestücke aus Leichtmetallen sind: geeignete Konstruktion, Warmbehandlung und Einsatzgewicht. Für ein bestimmtes Preßstück werden Arbeitsgang und Stückzeiten angegeben. Wegen der Wärmeabgabe an die Gesenke sind diese beim Pressen und Schmieden von Leichtmetall anzuwärmen. Berndt.

**N. A. V. Piercy, R. W. Piper and J. H. Preston.** A new Family of Wing Profiles. Phil. Mag. (7) 24, 425—444, 1937, Nr. 161. Der Zweck der vorliegenden Arbeit ist der, durch mathematische Berechnung oder durch Verwendung einfacher mechanischer Apparate Kurvenformen zu erhalten, die zu allen in der Praxis vorkommenden Konturen von Tragflügeln, Streben und Schraubenblättern verwendet werden können. Den Ausgangspunkt bildet dabei die Inversion von Hyperbeln, wobei das Zentrum der Abbildung je nach dem zu erlangenden Profil anders gewählt werden muß. Diese Abbildung wird in einigen besonderen Fällen beschrieben, und es wird gezeigt, wie dabei der Inversor von Peacocke 11ier verwendet werden kann. Auch die Abbildung der Profile auf das Innere eines Kreises wird durchgeführt, der Zusammenhang mit den bekannten Joukowski-Profilen und ihrer Abbildung, sowie mit den Kármán-Trefftz-Profilen wird erörtert, und endlich werden auch noch die Kippmomente der erhaltenen Tragflügelformen berechnet. R. Fuchs.

**Selbsttätige Verstell-Luftschraube.** ZS. d. Ver. d. Ing. 81, 1201—1202, 1937, Nr. 41. Auszug aus E. Martin und C. F. Baker, SAE-Journ. 40, 34, 1937, Nr. 1. Die Entwicklung des Verstellpropellers nahm ihren Ausgang von der Hamilton-Verstellschraube mit zwei Stellungen, eine für Start- und Steigflug und eine für den Geradeausflug. Wirkungsweise: Die in der Nabe in Rollenlagern gelagerten Schraubenflügel werden innerhalb des Verstellbereichs von 20° in ihrer jeweiligen Lage durch Lenker festgehalten, auf die zwei Kräfte wirken: 1. die Fliehkraft, die den Flügelblattanstellwinkel, d. h. die Steigung zu erhöhen sucht, und 2. der auf einen Kolben in der hohlen Schraubenwelle wirkende Öldruck, der den Schraubenblattwinkel (also die Steigung) verkleinert. Zur Steuerung der Ölzufluhr ist am Antriebsmotor ein Fliehkraftregler angebaut, der das Betriebsöl aus der Druckölleitung des Motors erhält. Beim Übergang vom Geradeausflug zum Steigflug z. B. fällt die Motordrehzahl von 2100 auf 2098 Umdr./min, die Reglerfliehgewichte verändern ihre Stellung, so daß von der Zahnradpumpe Drucköl gefordert wird, das die Schraubensteigung bis zur alten Tourenzahl verringert. Winckel.

**W. Laurence Le Page.** Flight on rotating wings. Journ. Franklin Inst. 222, 255—288, 461—474, 1936, Nr. 3 u. 4. Es wird ein kurzer geschichtlicher Überblick über die Entwicklung des Hubschraubers sowie eine elementare Theorie seiner physikalischen Grundlagen gegeben. Bei der Entwicklung des Hubschraubers sind bisher im wesentlichen die folgenden Schwierigkeiten aufgetreten: 1. Nichtausgleich des Drehmoments, 2. zu hohe Flächenbelastung, 3. schlechter mechanischer Wirkungsgrad der Kraftübertragung, 4. große Kompliziertheit der Konstruktion, 5. zu großes Gewicht, 6. Präzession der Kreiselbewegung, 7. Instabilität und Mangel an Steuerbarkeit. Es werden im einzelnen die Maßnahmen beschrieben, mit welchen die Schwierigkeiten überwunden wurden. Zum Schluß begründet der Verf. seine Ansicht, daß der Hubschrauber das zukünftige „Automobil der Luft“ sein wird.

H. Schlichting.

### 3. Wärme

**Walter Grundmann.** Entwicklung und Probleme der Thermometrie. Glas u. Apparat 18, 213—216, 1937, Nr. 21. (Inst. Luftfahrtmeßtechn. u. Flugmeteorol. T. H. Braunschweig.)

H. Ebert.

**Tatjana Klassen.** Vorläufige Versuche zur optischen Untersuchung von Temperaturfeldern in Flüssigkeiten mit Hilfe eines Gitters. Techn. Phys. USSR. 4, 448—460, 1937, Nr. 6. (Phys.-Techn. Sekt. Z. K. T. I. Leningrad.) Verf. hat die Temperaturverteilung in durchsichtigen Flüssigkeiten mit Hilfe einer optischen Methode durch Bestimmung des Temperaturgradienten untersucht. Hierbei wurde die Änderung des Brechungsindex bei Änderung der Temperaturen benutzt, wodurch als Folge des Temperaturgradienten eine Ablenkung des Lichtstrahls im Temperaturfeld hervorgerufen wird. Stellt man in der Flüssigkeitsschicht einen Temperaturgradienten her und richtet das Lichtbündel in der zu diesem Gradienten senkrechten Richtung, so erfolgt eine Ablenkung des Bündels nach der Seite der niedrigeren Temperaturen; diese Ablenkung kann auch als Maß des Temperaturgradienten in der Flüssigkeit dienen. Um das Gesamtbild des Temperaturfeldes im ganzen Flüssigkeitsvolumen auf optischem Wege zu ermitteln, wird eine Reihe von Lichtstrahlen durch verschiedene Flüssigkeitsschichten hindurchgeschickt und aus ihren Ablenkungen der Temperaturgradient in der betreffenden Flüssigkeitsschicht erschlossen; dabei stellen die Lichtbündel Sonden dar, die die Temperaturverteilung nicht verzerrten. Bei der Durchführung wurde eine Reihe von Lichtbündeln benutzt, die durch ein besonderes Gitter ausgeblendet wurden. Das Gitter wurde auf einen Schirm projiziert und in den Weg der durch das Gitter hindurchgehenden Strahlen ein Gefäß mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gestellt. Jeder Teil der Abbildung des Gitters auf dem Schirm entspricht den Lichtstrahlen, die durch bestimmte Flüssigkeitsschichten hindurchgegangen sind; wird nun in der Flüssigkeit ein Temperaturgradient erzeugt, so verzerrt sich die Gitterabbildung gegenüber ihrer ursprünglichen Gestaltform und die Verschiebung jedes Bildpunktes ist dem lokalen Temperaturgradienten proportional. Bei der Durchführung hat Verf. zwei Anordnungen benutzt; die eine gestattete die Verwendbarkeit der Methode sowohl bei freier wie bei erzwungener Strömung festzustellen, während die zweite sich zwar nur auf den Fall freier Strömung bezog, aber die Methode sowohl qualitativ wie quantitativ zu prüfen gestattete. Bei einer Flüssigkeit mit konstantem Volumenausdehnungskoeffizient (z. B. Alkohol) kann die Kurve des Temperaturgradienten in Abhängigkeit von der Entfernung der erwärmten Fläche direkt konstruiert werden; aus dieser Kurve ergibt sich dann durch Integration die Temperaturkurve. Ändert sich der Volumen-

ausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit stark mit der Temperatur, wie z. B. bei Wasser, so muß die Kurve des Temperaturgradienten Schritt für Schritt konstruiert werden. Die Mehrzahl der Versuche des Verf. bezieht sich auf die Untersuchung von Temperaturfeldern bei freier Strömung und kleinen Temperaturgradienten. Verf. hat insbesondere die mit ihrer Methode erhaltenen Resultate über die Wärmeabgabe mit der auf elektrischem Wege ermittelten Wärmeabgabe verglichen und erhielt recht gute Übereinstimmung; auch der Vergleich der von der Methode gelieferten Ergebnisse mit der Lorenzschen Formel für den Wärmeabgabekoeffizienten führte zu befriedigenden Resultaten. *Szivessy.*

**G. H. Twigg.** The estimation of hydrogen deuteride by means of the micro thermal conductivity gauge. Trans. Faraday Soc. 33, 1329—1333, 1937, Nr. 9 (Nr. 197). (Dep. Coll. Sc. Univ. Cambridge.) Melville und Bolland haben zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Gasen ein Hitzdraht-Mikrogerät entwickelt (s. diese Ber. 18, 1881, 1937; ferner Trans. Faraday Soc. 33, 1316, 1937). Die vom Verf. benutzte Ausführung bestand aus einem Platinheizdraht von 0,015 mm Durchmesser, der in der Achse eines 0,7 mm weiten Glasrohres ausgespannt ist (Draht auf 140° C geheizt), das Rohr befindet sich in einem Thermostaten von 25° C. Es wurden mit diesem Gerät Unterschiede der Wärmeleitfähigkeit beobachtet für ein beliebiges Gemisch von Wasserstoff H<sub>2</sub> und Deuterium D<sub>2</sub> und dem gleichen Gemisch, das mit Hilfe eines glühenden Nickeldrahtes als Katalysator in den Gleichgewichtszustand der Reaktion H<sub>2</sub> + D<sub>2</sub>  $\rightleftharpoons$  2 HD gebracht worden war. Hierdurch kann das Gerät so geeicht werden, daß man mit ihm den HD-Gehalt beliebiger (nicht im Gleichgewicht befindlicher) Wasserstoff-Deuteriumgemische messen oder abschätzen kann. *W. Fritz.*

**J. G. Aston, C. W. Siller and G. H. Messerly.** Heat Capacities and Entropies of Organic Compounds. III. Methylamine from 11,5° K. to the Boiling Point. Heat of Vaporization and Vapor Pressure. The Entropy from Molecular Data. Journ. Amer. Chem. Soc. 59, 1743—1751, 1937, Nr. 9. (Coll. Penn.) Als ersten Teil einer Untersuchung über die spezifische Wärme und Entropie der einfachen Amine geben Verff. hier ihre kalorimetrischen und Dampfdruckmessungen an Methylamin wieder. Das Gas wurde zweimal unter 10 Atm. Druck rektifiziert und zum Teil noch einer chemischen Reinigung nach dem Verfahren von Francois unterzogen. Kühlte man das kondensierte Gas schnell auf die tiefste Meßtemperatur von 11,5° abs. ab, so ergab sich eine von 20° abs. bis zum Schmelzpunkt 179,90° abs. monoton, zunächst etwa linear, dann verzögert ansteigende  $C_p$ , T-Kurve; hielt man dagegen das Kondensat längere Zeit auf  $T < 60^\circ$  abs., so zeigte sich ein mehrere Grad breiter  $C_p$ -Buckel, der bei 101,5° die „normale“ spezifische Wärme von etwa 9 cal/Mol · Grad um etwa 8 cal Mol · Grad überragt. Zwischen dieser Temperatur und 170° zeigte sich eine Hysteresis-Erscheinung derart, daß das langsam abgekühlte Kondensat beim Aufheizen eine bis um etwa  $1/3$  cal/Mol · Grad tiefer liegende  $C_p$ , T-Kurve aufwies als das schnell abgekühlte Kondensat. Zwischen dem Schmelzpunkt und dem normalen Siedepunkt von 266,84° steigt  $C_p$  kaum an. Die Schmelzwärme beträgt 1465,8 und die Verdampfungswärme 6169 cal/Mol. Der Dampfdruck des flüssigen Methylamins wird zwischen 190° und dem normalen Siedepunkt durch die empirische Gleichung  $\log_{10} p_{\text{mm}} = -2089,100/T - 6,05920 \cdot \log T + 2,61668 \cdot 10^{-4} \cdot T - 5,47880 \cdot 10^{-7} \cdot T^2 + 25,44187$  wiedergegeben. Statistisch errechnen die Verff. eine Siedepunktsentropie im idealen Gaszustand von 58,06 cal Mol · Grad, wobei der Keinspinanteil fortgelassen, die Symmetriezahl mit 3 eingesetzt und die Schwingungsfrequenzen mit 2954, 2879 (2), 1360, 1466 (2), 3312, 3372, 1109, 1039 und 768 (4) cm<sup>-1</sup> angenommen

sind. Eine willkürliche Änderung dieser Frequenzen setzt die Schwingungsentropie um höchstens einige  $1/10$  cal heraus, so daß gegenüber der kalorimetrisch ermittelten Siedepunktsentropie von 56,42 eine Diskrepanz von mindestens 1,64 cal/Mol · Grad bleibt. Diese wird so erklärt, daß man zur statistischen Entropieberechnung keine freie Rotation der Methylgruppen annehmen darf; die Behinderung der freien Rotation wird mit derjenigen an Äthan, Tetramethylmethan und Methylalkohol verglichen. Die Entropiediskrepanz ist danach für Tetramethylmethan je Methylgruppe mit 2,15 cal/Mol · Grad am größten. Justi.

**Sugao Sugawara and Rituzō Nozawa.** Studies on the thermodynamic properties of dichloromethane. (Report 3.) Trans. Soc. Mech. Eng. Japan 2, 359—366, 1936, Nr. 8, japanisch; englische Übersicht S. S-102. (Kyōto Univ.) Die spezifische Wärme von Dichlormethandampf ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) wird durch Schallgeschwindigkeitsmessungen nach Kundt bestimmt. Aus den Meßdaten und der abgeänderten Zustandsgleichung  $p v = 9,981 \cdot T - 1,60 \cdot p/(T/100)^4$  ergibt sich

$$c_p = 0,040\,77 + 0,000\,326 \cdot T + 7,494 \cdot 10^{-4} \cdot p/(T/100)^5.$$

Hiermit werden im Temperaturbereich von  $-20$  bis  $100^\circ$  und für Drucke bis  $2 \text{ kg/cm}^2$  Werte von  $c_p$ ,  $c_v$ ,  $c_p/c_v$  und  $c_p - c_v$  berechnet und graphisch dargestellt. Ferner werden die Exponenten  $k$  und  $m$  in den Gleichungen für die adiabatische bzw. isotherme Zustandsänderung ermittelt und ebenfalls graphisch dargestellt. Für die Enthalpie  $H$  und Entropie  $S$  ergeben sich die Beziehungen

$$H = 161,42 + 0,040\,77 \cdot T + 0,000\,163 \cdot T^2 - 0,018\,74 \cdot p/(T/100)^4,$$

$$S = 1,1688 + 0,000\,326 \cdot T + 0,093\,88 \cdot \log_{10} T - 0,053\,82 \cdot \log_{10} p.$$

$$- 0,1499 \cdot 10^{-8} \cdot p/(T/100)^5.$$

Die thermodynamischen Funktionen des gesättigten und übersättigten Dampfes werden tabelliert und das  $S, p$ -Diagramm mitgeteilt. Zeise.

**Shun-ichi Satoh.** The Heat of Formation and Specific Heat of Aluminium Carbide. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 32, 1937, Nr. 725/726; Beilage: Bull. Abstracts 16, 44, 1937, Nr. 9. Die mittlere spezifische Wärme von  $[\text{Al}_4\text{C}_3]$  wird mit einem Eiskalorimeter ( $100-0$ ,  $244-0$ ,  $320-0^\circ$ ) gemessen und die wahre spezifische Wärme berechnet. Aus dem Gleichgewicht  $4 [\text{AlN}] + 3 [\text{C}] \rightleftharpoons [\text{Al}_4\text{C}_3] + 2 (\text{N}_2)$  bei hohen Temperaturen und der Bildungswärme von  $[\text{AlN}]$  wird mit Hilfe der mittleren Molarwärmen die Bildungswärme von  $[\text{Al}_4\text{C}_3]$  bei Zimmertemperatur zu  $+63,2$  kcal berechnet. — Ohne nähere Angaben; aus kalorimetrischen Messungen mit Analyse folgten  $+21$  kcal. *W. A. Roth.*

**V. Kirejew.** Über die Mischungswärme von Flüssigkeiten. 3. Über die gesamten und partiellen Mischungswärmen von normalen Flüssigkeiten. Acta Physicochim. URSS. 7, 363—380, 1937, Nr. 3. Fortsetzung zweier 1928 und 1933 erschienenen Arbeiten über die Mischungswärmen zweier Flüssigkeiten, die keinerlei Verbindungen eingehen. Die dort gegebene komplizierte Formel wird mit der von J. Hildebrand (Solubility of Non electrolytes, 1936) angegebenen verglichen; bei Hildebrand wird in bezug auf die van der Waalschen Konstanten die einfache Annahme gemacht, daß  $\sqrt{a_1 \cdot a_2} = a_{12}$  ist. Verf. hat viele Mischungswärmen normaler Flüssigkeiten zusammengestellt (Tabelle im Original) und vergleicht die Resultate mit den nach den Formeln berechneten. Die einfachere Formel von Hildebrand gilt nur, wenn die inneren Drucke der Komponenten sehr verschieden sind. Die Mischungswärmen werden in drei verschiedene Faktoren zerlegt. Außer dem Unterschied im Binnendruck spielt der Unterschied zwischen  $a_{12}$  und  $\sqrt{a_1 \cdot a_2}$  und die Volumen-

änderung beim Mischen fast die gleiche Rolle. Für normale Mischungen unterscheiden sich  $a_{12}$  und  $\sqrt{a_1 \cdot a_2}$  nur um 2 bis 3 %, der Unterschied wirkt sich aber stark aus. Die thermische Wirkung der Bildung von Molekülverbindungen und der Änderung des Assoziationsgrades kann sehr verschieden sein. Die Bestimmung der Mischungswärme gibt bessere Aufschlüsse als die des Dampfdruckes, der spezifischen Wärme oder der Volumenveränderung beim Mischen. Zahlenwerte für die partiellen Mischungswärmen und deren Grenzwerte werden gegeben.

W. A. Roth.

**V. Kirejew.** Dasselbe. 4. Über die Mischungswärme normaler Flüssigkeiten bei der Bildung unbeständiger Molekülverbindungen. Ebenda S. 381—400. (Chem. Inst. Akad. Moskau-Wladiwostok.) Zerlegt man die Mischungswärmen in drei Faktoren, so kann sich auch bei nicht vorhandener Mischungswärme die Bildung einer Molekülverbindung ergeben (z. B. im System Benzol—Äthyläther). Bei assoziierten Komponenten sind die Verhältnisse undurchsichtiger. Haben die Moleküle der Komponenten nur dipolfreie Bindungen, so treten keine Molekülverbindungen auf, ebenso wenn sich die Momente der einzelnen Bindungen kompensieren oder die eine Komponente ein kleines Dipolmoment, die andere eine kleine Polarisationsanisotropie besitzt. Haben beide Komponenten ein merkliches Dipolmoment oder eine erhebliche Polarisationsanisotropie, so bilden sich Molekülverbindungen. Die Mischungswärmen und ihre Temperaturabhängigkeit erlauben Schlüsse über die Beständigkeit der Verbindungen. Die Art der Verbindungen wird eingehend charakterisiert. Substanzen mit negativen Kerr-Konstanten neigen stark zur Bildung von Molekülverbindungen, was eingehend diskutiert wird. Ist  $\sqrt{a_1 \cdot a_2} - a_{12}$  konzentrationsunabhängig, wofür die DK der Mischung bestimmt ist, so kann man nicht entscheiden, ob Verbindung oder Wirkung von van der Waalschen Kräften vorliegt. Der Dissoziationsgrad der Verbindung hängt von der DK der Mischung ab. Die Molekülverbindungen wirken sich kinetisch und statisch (Gleichgewichtskonstanten!) aus. Ob die Verbindungen physikalischer oder chemischer Art sind, ist kaum zu entscheiden, da bei ihrer Bildung und ihrem Zerfall sowohl die physikalischen wie die chemischen Eigenschaften der Komponenten mitspielen. W. A. Roth.

**A. van Itterbeek and W. van Dingenen.** Note on our publication: Determination of adsorption isotherms of hydrogen on charcoal between 90°K and 50°K, in connection with desorption experiments. Physica 4, 617—618, 1937, Nr. 8. (Natuurk. Lab. Leuven, Belg.) Verff. hatten mehrfach über ihre Versuche berichtet, durch adiabatische Desorption von Wasserstoff, der vorher isotherm an Kohle adsorbiert war, Wasserstoff zu verflüssigen; jedoch war nicht einmal die Erreichung der kritischen Temperatur des Wasserstoffs (33°abs.) gelungen, und sie hatten die Gründe hierfür diskutiert. Hierzu tragen sie jetzt zwei Punkte zur Energiebilanz nach, und zwar berücksichtigen sie 1. die negative Wärme, die zur Abkühlung des adsorbierten Wasserstoffs notwendig ist, und 2. diejenige Wärmemenge, die zur o → p-Wasserstoffumwandlung aufzuwenden ist. Die zahlenmäßige Auswertung geschieht nach dem Vorgang von Justi. Schließlich weisen die Verff. darauf hin, daß sie zur Vergrößerung der Kälteleistung drei Wege verfolgen wollten: 1. Erhöhung der Desorptionsgeschwindigkeit durch Benutzung einer größeren Pumpe, 2. Erhöhung des Anfangsdruckes auf über 1 Atm., 3. Suche nach einer Adsorptionskohle, die eine besondere Abhängigkeit der Adsorptionswärme vom Druck aufweist. Die Versuche sind in der ersten Richtung bereits weitergeführt worden. Bei Benutzung einer Leyboldschen Wälzpumpe von 30 m<sup>3</sup> Std. Sauggeschwindigkeit und  $5 \cdot 10^{-4}$  mm Hg Endvakuum sank die Temperatur der Kohle von 90,17 auf 59,03° abs.

und damit nur  $2,5^\circ$  tiefer als mit der bisherigen Anordnung. Danach kann man durch die Benutzung größerer Pumpen keine wesentlichen Fortschritte erzielen. Danach wollen die Verff. jetzt den Einfluß der Erhöhung des Anfangsdruckes untersuchen.

Justi.

**W. Bobolev and J. Chariton.** Detonation of  $\text{NCl}_3$  under the Action of Supersonic Waves. Acta Physicochim. URSS. 7, 416, 1937, Nr. 3. (Inst. Chem. Phys. Lab. Expl. Leningrad.) Untersuchungen über die mechanische Detonationsempfindlichkeit von  $\text{NCl}_3$ . Ein Tropfen  $\text{NCl}_3$  detoniert, wenn ein Gewicht von 200 g aus 1,2 cm Höhe darauf fällt und sich die Wirkung auf  $0,25 \text{ cm}^2$  verteilt.  $\text{NCl}_3$  kann ferner durch Explosion eines  $\text{PbN}_6$ -Kristalls detonieren, wenn beide Substanzen durch — je 3 mm dicke — Schichten von Stahl und Wasser getrennt sind.  $\text{NCl}_3$  detoniert unter der Stoßwirkung einer Kugel von 50 m/sec Geschwindigkeit, während Nitroglycerin noch bei 300 m/sec nicht explodiert. In ein Gefäß mit sehr dünnem Boden eingebrachtes  $\text{NCl}_3$  detoniert nach 9 bis 10 sec, wenn der Gefäßboden sich 2 cm über einem in Öl schwingenden Quarz befindet, der Ultraschallwellen einer kalorimetrisch gemessenen Druckamplitude von etwa 2 Atm. und einer Frequenz von 750 Kilohertz abstrahlt.

Hiedemann.

**P. G. Strelkow.** Die Wärmekonstanten bei hohen Temperaturen. I. Dilatometer zur Messung linearer Ausdehnungskoeffizienten. Phys. ZS. d. Sowjetunion 12, 23—34, 1937, Nr. 1. Um die Ausdehnung fester Körper in der Nähe des Schmelzpunktes genau zu messen, wird ein auf gut konstante Temperatur heizbares Quarzdilatometer konstruiert, bei dem die Längenänderungen des Probestückes mit dem Dickenmesser nach A b b e - Zeiss bestimmt werden. Die Meßgenauigkeit ist durch die Methode der Temperaturmessung eingeschränkt; auf die Konstruktion des Thermostaten wird daher besondere Mühe verwandt. Eine Kontrollmessung wird ausgearbeitet, um die Wärmeausdehnung des Apparats zu eliminieren. Für plastische Kristalle werden besondere Vorkehrungen getroffen. Das Thermoelement befindet sich neben der zu untersuchenden Probe, was bei hohen Temperaturen eine Unsicherheit von 1 bis 2% mit sich bringt. Die automatische Feinregulierung der Thermostaten wird sehr ausführlich beschrieben (Einstellung auf  $0,1^\circ$ , Konstanz auf  $\pm 0,01^\circ$ ). Eine Kontrolle mit einer Quarzkapillare ergibt, daß man bis  $600^\circ$  auf 0,6 bis  $0,8 \mu$  genau messen kann.

W. A. Roth.

**Andreas K. Walther, W. Ph. Haschkowsky und P. G. Strelkow.** Dasselbe. II. Die Wärmeausdehnung von Steinsalz. Ebenda S. 35—44. Das im vorstehenden Bericht beschriebene Dilatometer und ein Interferenzdilatometer nach Fizeau-Pulfrich werden mit Hilfe von Steinsalz von Zimmertemperatur bis nahe an den Schmelzpunkt von  $\text{NaCl}$  miteinander verglichen. Mit dem Interferenzdilatometer kann infolge von Korrosionserscheinungen nur auf 3% genau gemessen werden, bei dem Quarzdilatometer ist die Unsicherheit wegen der Temperaturbestimmung und oberhalb von  $400^\circ$  3%, während ein horizontal gelagertes Quarzdilatometer eine fast doppelt so große Unsicherheit aufweist. Aus den Messungen mit dem neuen Dilatometer ergibt sich die Formel

$$a_t = 6,52 \cdot 10^{-14} (t - 200)^3 + 2,49 \cdot 10^{-6} (t - 200) + 4,45 \cdot 10^{-5}.$$

Die Gitterkonstante des  $\text{NaCl}$  ändert sich vom absoluten Nullpunkt bis zum Schmelzpunkt um etwa 6%. Während die Resultate der Verff. für tiefere Temperaturen mit den Daten von Lindemann (1912) und Buffington-Latimer (1926) gut zusammengehen, weicht die Kurve von Eucken-Dannöhl (1934) von  $400^\circ \text{C}$  ab merklich und immer stärker von den Ergebnissen der Verff. ab.

W. A. Roth.

**W. Ph. Haschkowsky und P. G. Strelkow.** Dasselbe. III. Die anomale Wärmeausdehnung von Wismut, Zink und Cadmium in der Nähe vom Schmelzpunkt. Ebenda S. 45—72. Wismut-Einkristalle aus nicht ganz reinem, aber nicht analysiertem Material werden mit dem neuen senkrechten Quarzdilatometer parallel und senkrecht zur Kristallachse untersucht. Senkrecht zur Kristallachse sind die Ausdehnungskoeffizienten zwischen 70 und 80° C außerhalb der Meßfehler anomale; sonst stimmen die Werte bis etwa 200° C mit den besten Literaturwerten genügend überein. Von 225° an aufwärts sinken die Ausdehnungskoeffizienten immer schneller und werden bei 260 bis 270° negativ. Es treten plastische Deformationen und Metalltröpfchen auf. Zink-Einkristalle (Verunreinigung im ganzen 0,011 %) werden parallel und senkrecht zur hexagonalen Achse untersucht. Mit steigender Temperatur nähern sich die beiden Ausdehnungskoeffizienten einander parabolisch und steigen ab 410° rapid an. Bei der Annäherung an den Schmelzpunkt nimmt also die Isotropie stark zu. In dem Anomaliegebiet beobachtet man bei ganz konstanter Temperatur stundenlang steigende Ausdehnung. Die anomale Ausdehnung ist reversibel. Bei Temperaturen bis 409° stimmen die Resultate der Verff. mit den röntgenographisch erhaltenen von Owen und Yates (1934) gut überein. Cadmium mit im ganzen 0,025 % Verunreinigungen zeigt senkrecht zur Kristallachse ab 310° (also 11° unterhalb des Schmelzpunktes) die gleichen Anomalien wie Zink. Die Bildung einer Oxydschicht stört bei den hohen Temperaturen, das Oxyd ist unreiner als das ursprüngliche Metall. Aber Oxydbildung allein kann die Anomalien nicht erklären. Die bisher gegebenen Erklärungen (Wismut) werden diskutiert. Dem Vorzeichen nach fallen die Anomalien bei Bi, Zn und Cd mit der Volumenänderung beim Schmelzen zusammen (inneres Schmelzen infolge der Verunreinigungen). Bei unreinem Zn fallen die „Umwandlungspunkte“ mit den Schmelzpunkten der Eutektika Zink-Gastmetall zusammen; vielleicht ist die Anomalie des Bi bei 78° durch ein dreifaches Eutektikum zu erklären. Doch ist der Charakter der Anomalie noch nicht so sichergestellt, daß man sie allein den Beimengungen zuschreiben kann. *W. A. Roth.*

**P. G. Strelkow.** Dasselbe. IV. Der Ausdehnungskoeffizient von Chlor- und Bromsilber. Ebenda S. 73—82. (Phys.-techn. Inst. Wärmelab. Leningrad.) Die Gitterauflockerung (v. Hevesy, 1922) muß auch den Ausdehnungskoeffizienten beeinflussen. Die Polarisationseffekte nehmen vom Cs bis zum Ag zu, also müssen die Ausdehnungskoeffizienten der Ag-Salze einen größeren Temperaturgang ausweisen als die Alkalosalze. Einkristalle von AgCl, AgBr und dem gleichmolaren Gemisch werden untersucht. Bei AgCl steigt  $\alpha$  zwischen 50 und 450° auf das Dreifache, bei AgBr auf das Fünffache. Kleine Beimengungen machen wenig aus. AgCl—AgBr hat bei tieferen Temperaturen eine größere Ausdehnung als die Komponenten, bei höheren Temperaturen verläuft die Kurve zwischen denen der Komponenten. Ein Vergleich von NaCl, AgCl, AgBr ergibt, daß  $d\alpha/dt$  bei Verbindungen mit scharf ausgeprägten Polarisationseffekten größer ist. Bei Temperaturen, die über der Hälfte der absoluten Schmelztemperatur liegen, ist  $\alpha_{KJ} > \alpha_{KBr} > \alpha_{KCl}$ , wie nach obigen Aus-einandersetzungen zu erwarten ist. *W. A. Roth.*

**Ernst Jenckel.** Die Vorgänge bei der Abkühlung von Gläsern und Kunsthären. ZS. f. Elektrochem. 43, 796—806, 1937, Nr. 10. (K. W.-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. Berlin-Dahlem.) [S. 310.] *H. Ebert.*

**Leighton B. Smith, James A. Beattie and William C. Kay.** The Compressibilities of Liquid and Gaseous Normal Heptane and an Equation of State for Gaseous Normal Heptane. Journ. Amer. Chem. Soc. 59, 1587—1589, 1937, Nr. 9. Die Kompressibilität von flüssigem n-Heptan

wird zwischen 30 und 250° und 1 bis 350 Atm. mit einer bereits früher (s. diese Ber. 16, 1510, 1935) beschriebenen Apparatur gemessen. Es ergaben sich

bei 30° und 1,479 cm <sup>3</sup> /g	7,12 Atm.	bei 200° und 1,9944 cm <sup>3</sup> /g	19,34 Atm.
1,4133	351,25	1,6902	351,50
100°	1,6268	250°	2,4970
1,5174	351,25	1,7889	351,36

Für gasförmiges n-Heptan ist die Beattie-Bridgeman-Zustandsgleichung nicht so gut wie sonst erfüllt. Ist

$$p = \left[ RT \left( 1 - \frac{c}{VT^3} \right) : V^2 \right] [V + B_0 (1 - b/V)] - A_0 (1 - a/V) : V^2,$$

so ist  $R = 0,082\ 06$ ,  $A_0 = 54,520$ ,  $a = 0,200\ 66$ ,  $B_0 = 0,708\ 16$ ,  $b = 0,191\ 79$ ,  $c = 400 \cdot 10^4$ , Molekulargewicht = 100,1248. Einheiten sind für den Druck Atm., Dichte Liter je Mol und Temperatur die absolute Skala ( $t + 273,13$ ). Die kritischen Größen sind

$$\begin{aligned} t_c &= 267,01^\circ \text{ (Int)} & d_c &= 2,40 \text{ mol/Liter} \\ p_c &= 27,00 \text{ Atm} & v_c &= 0,416 \text{ Liter/Mol} \end{aligned}$$

H. Ebert.

**James A. Beattie, William C. Kay and Joseph Kaminsky.** The Compressibility of and an Equation of State for Gaseous Propane. Ebenda S. 1589—1590. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Die Kompressibilität von gasförmigem Propan ist zwischen 96,81 und 275° sowie 1 und 10 Mol je Liter gemessen worden. Es ergaben sich für die Konstanten der Beattie-Bridgeman-Zustandsgleichung (s. vorstehendes Ref.) die Werte:  $R = 0,082\ 06$ ,  $A_0 = 11,9200$ ,  $a = 0,073\ 21$ ,  $B_0 = 0,181\ 00$ ,  $b = 0,042\ 93$ ,  $c = 120 \cdot 10^4$  und Molekulargewicht 44,0616. Als kritische Daten werden mitgeteilt:

$$t_c = 96,81^\circ \text{ (Int)}; p_c = 42,01 \text{ Atm}; d_c = 5,13 \text{ mol/Liter} \text{ und } v_c = 0,195 \text{ Liter/mol.}$$

H. Ebert.

**B. N. Biswas.** Derivation of the latent heat equation from the principles of dilute solution. Indian Journ. of Phys. 11, 239—250, 1937, Nr. 4. (Phys. Dep. Rajaram Coll. Kolhapur.) Die Gleichung von Clausius-Clapeyron  $L = T(v_2 - v_1) d p / d T$  wird mit Hilfe von Kreisprozessen an unendlich verdünnten Lösungen, für die die Gesetze des osmotischen Druckes gelten und die Verdünnungswärme Null ist, hergeleitet. Etwas Lösungsmittel wird verdampft, in reinem Zustand kondensiert und der Lösung wieder zugeführt (alles isotherm und reversibel). Der zweite Hauptsatz in der Form  $A = Q d T / (T + d T)$  wird auf eine kleine Menge Lösungsmittel angewendet. Die osmotische Arbeit wird für beide Fälle berechnet, gleichgesetzt und führt zur Gleichung von Clausius-Clapeyron.

W. A. Roth.

**C. H. Holder and O. Maass.** Density-pressure-temperature relations of the hydrogen chloride propylene system in the critical temperature-pressure region. Reaction velocity near the critical temperature. Canad. Journ. Res. (B) 15, 345—351, 1937, Nr. 8. Bei früheren Untersuchungen über den Einfluß der Molekularaatraktion auf die Größe der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit hatten Maass und Sivertz beobachtet, daß ein Gemisch von Chlorwasserstoff und Propylen bei Zimmertemperatur und Atmosphärendruck innerhalb von 400 Tagen keine Anzeichen von Reaktion ergab, während dasselbe Gemisch in flüssigem Zustand bei 0°C innerhalb von 10 Stunden zu 75% reagierte. Damit erhob sich die Frage, ob die Reaktionsgeschwindigkeiten von Gemischen im flüssigen Zustand und im hochkomprimierten gasförmigen Zustand gleicher Dichte auch verschieden sind. Bei den vorliegenden

Messungen wurde die Beziehung zwischen Dichte, Druck und Temperatur eines 2:1- und eines 1:1-Gemisches von Chlorwasserstoff und Propylen im Temperaturbereich von 78 bis 115°C bei Drucken bis zu 115 Atm. untersucht. Vorläufige Geschwindigkeitsmessungen haben ergeben, daß die chemische Reaktion stark beschleunigt wird, wenn man bei konstanter Dichte durch Temperatursenkung vom gasförmigen Zustand des kritischen Gebietes in den flüssigen Zustand übergeht. Diese Erscheinung soll noch weiter verfolgt werden. *Justi.*

**O. K. Rice.** Internal Volume and the Entropy of Vaporization of Liquids. *Journ. Chem. Phys.* 5, 353—358, 1937, Nr. 5. (Univ. Chapel Hill, North Carol.) Durch Definition führt der Verf. ein wirksames inneres Volumen  $V_e$  ein, das durch die Gleichung für die Verdampfungsentropie  $\Delta S = H/T = R \cdot \ln(V_r/V_e)$  bestimmt wird, wobei  $V_r$  das Volumen des Dampfes im Gleichgewichtszustand bedeutet. Die Ausrechnung der Gleichgewichtsbedingungen liefert einen Ausdruck für  $\Delta S$ , der die Größen  $V_e/V$  und  $dV_e/dV$  enthält, wobei  $V$  das wirkliche (gemessene) Molvolumen der Flüssigkeit bezeichnet. Diese Formel wird an Literaturdaten über die Zustandsgrößen von Flüssigkeiten auf ihre Gültigkeit untersucht, gleichzeitig wird in diesem Zusammenhang der Grund für die angenäherte Gültigkeit der Troutonschen und der Hildebrand'schen Gleichung erörtert. Daran schließt sich eine Betrachtung über das wirksame und wirkliche Volumen der Flüssigkeit in Beziehung zu deren spezifischer Wärme. Zum Schluß wird die Frage behandelt, warum die Verdampfungsentropien assoziierter Flüssigkeiten praktisch unveränderlich hoch sind. *Justi.*

**M. Surdin.** Contribution à l'étude de l'état liquids. II. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 8, 294—302, 1937, Nr. 7. Kürzlich haben E. Bauer, M. Magat und M. Surdin gezeigt, daß man bei Benutzung einer reduzierten Temperatur  $\Theta = (T - T_f)(T_c - T_f)$  ( $T_c$  kritische Temperatur,  $T_f$  Tripelpunkts-temperatur) die Änderung aller statischen Eigenschaften der Flüssigkeiten unter ihrem eigenen Dampfdruck durch eine einfache Funktion von  $\Theta$  analytisch ausdrücken kann; für eine große Zahl von Flüssigkeiten kann man weitere Gesetzmäßigkeiten durch die Größen  $T_f$ ,  $T_c$ ,  $V_f$  (Tripelpunktvolumen) oder  $\beta_f$  (Tripelpunktskompressibilität) ausdrücken. In der jetzt vorgelegten Arbeit zeigt der Verf., daß das Gesetz der korrespondierenden Temperaturen (im Sinne von van der Waals) mit recht großer Genauigkeit auf die Eigenschaften der Flüssigkeiten unter ihrem eigenen Dampfdruck anwendbar ist. Um Molvolumina, Kompressibilitäten, Oberflächenspannungen sowie gesamte und innere latente Wärmen der Verdampfung zu beschreiben, wählt man als Bezugsgrößen zweckmäßig nicht die kritischen Daten, sondern z. B. eine bestimmte, für alle Flüssigkeiten gleiche reduzierte Temperatur. In diesem Falle kann man jede dieser Eigenschaften für alle Flüssigkeiten nahezu durch eine einzige Kurve darstellen. Wählt man als reduzierte Temperatur  $\Theta = (T - T_0)(T_c - T_0)$ , wobei  $T_0$  eine nicht zu hohe Temperatur bedeutet, so läßt sich die Übereinstimmung zwischen den Kurven  $V/V_0 = f(\Theta)$  für alle Flüssigkeiten durch geeignete Wahl von  $\Theta T_0$  erzielen; der mathematische Grund für diese Übereinstimmung wird zum Schluß diskutiert. *Justi.*

**B. Koch.** Verdampfen von Kesselsalzen. Über den möglichen Salzgehalt im Dampf durch reine Verdampfung. *Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte* Oberhausen (Rhld.) 5, 206—212, 1937, Nr. 8. (Man. Werk Nürnberg.) Über den Anteil der Salzmengen im Dampf von Kesselwasser, die sich durch reine Verdampfung ergeben können, sind in den beteiligten Fachkreisen sich widersprechende Ansichten verbreitet. Um eine Vorstellung über die Größenordnung verdampfter Salzmengen zu erhalten, die durch Verdampfung in den

Dampf gelangen können, wird mit Hilfe der Gleichung von Duhem der Partialdruck angenähert berechnet und die sich daraus ergebende Salzmenge für Natriumchlorid und Natronlauge bei verschiedenen Temperaturen in Tabellenform angegeben. Die im Dampf gemessenen Mengen weisen eine andere Größenordnung auf, so daß nachgewiesen ist, daß sich der Salzgehalt im Dampf von Kesselwasser nicht als Folge einer Verdampfung ergibt. Im übrigen spricht auch keine einzige Beobachtung für die Verdampfung und gleichzeitig gegen ein Mitführen von Salz, etwa durch Dampffeuchtigkeit. (Übersicht des Verf.) *Dede.*

**P. Guareschi.** *Sui coefficienti di associazione e loro variazione in funzione della temperatura.* Lincei Rend. (6) 25, 516—518, 1937, Nr. 9/10. [S. 309.] *Schön.*

**J. Kramer.** *Der amorphe Zustand der Metalle.* ZS. f. Phys. 106, 675—691, 1937, Nr. 11/12. (Yüksek Ziraat Enst. Fizik, Ankara, Türkei.) Schwierigkeiten bei der Herstellung und dem Nachweis der amorphen Modifikation der Metalle werden besprochen. Die Umwandlungstemperaturen der Metalle, bei denen die Herstellung der amorphen Phase bisher gelang (Fe, Ni, Pt, Zn, Sn, Cd, Sb, Ir, Al, Pb, Hg, Mo) werden angegeben. Es wird gezeigt, daß die Überführung aller Metalle in den amorphen Zustand lediglich eine Frage der experimentellen Mittel ist. *Barnick.*

**M. I. Sacharowa und A. B. Mlodzejewski.** *Thermische Untersuchungen der chemischen Verbindungen des Systems Zink—Magnesium.* Ann. Secteur Analyse phys.-chim. [russ.: Iswestija Ssektora fisiko-chimicheskogo Analisa] 9, 193—202, 1936. (Moskau, Staatl. Univ., Phys.-wiss. Forschungsinst.) Im System Zn—Mg sind außer der gut untersuchten Verbindung  $MgZn_2$  noch die Verbindungen  $MgZn_5$  und  $MgZn$  vorhanden. In der Arbeit wird versucht, die thermische Analyse auf die Bestimmung der Verbindungen  $MgZn$  und  $MgZn_5$  anzuwenden. Zur Herstellung der Legierungen wurde Elektrolyt-Zn und -Mg verwendet. Die Legierung der Zusammensetzung  $MgZn$  wurde 80 Tage im Thermo-stanten auf 340 bis 380°, die der Zusammensetzung  $MgZn_5$  auf 365 bis 380° erhitzt. Von Zeit zu Zeit wurde die Legierung der metallographischen Analyse unterworfen. Das Ätzen der Schlitte wurde mit einer alkoholischen Lösung von Pikrinsäure vorgenommen. Die Mikrophotographien lassen das Fortschreiten der Bildung der Verbindungen  $MgZn$  und  $MgZn_5$  erkennen. Die thermische Analyse der Verbindungen wurde in Tiegeln aus Kohlenstoff vorgenommen; ihre Existenz konnte sichergestellt werden. Wegen der Photographien und zahlreicher Kurven vgl. das Original.

\*Erich Hoffmann.

**F. Je. Tischtschenko und I. K. Lukasch.** *Zur Frage der Struktur der Legierungen des Aluminiums mit Silber.* Journ. phys. Chem. [russ.: Shurnal fisitscheskoi Chimii] 9, 440—448, 1937. Es wurden Al-Ag-Schmelzen im Intervall 0 bis 80 % thermisch und mikroskopisch untersucht. Bei Al-reichen Schmelzen wurde eine Verbindung  $AgAl_2$  festgestellt. Diese Verbindung soll sich bei der eutektischen Temperatur bilden. In der festen Phase wurden keine weiteren Umwandlungen beobachtet. Entlang der Löslichkeitskurve von Ag in Al scheidet sich  $AgAl_2$ , und nicht  $Ag_2Al$  aus. *Schachowskoy.*

**F. Heide.** *Die natürlichen Silberamalgame.* Naturwissenschaft. 25, 651—652, 1937, Nr. 40. (Min. Inst. Univ. Jena.) [S. 317.]

**A. J. Bradley, H. J. Goldschmidt, H. Lipson and A. Taylor.** *Investigation of Equilibrium Diagrams of Ternary Alloys by X-Rays.* Nature 140, 543—544, 1937, Nr. 3543. (Phys. Lab. Univ. Manchester.) [S. 316.] *Barnick.*

**W. Haueke.** *Konstitution der Natrium-Gold-Legierungen* (24. Mitteilung über Metalle und Legierungen.) ZS. f. Elektrochem. 43, 712—719,

1937, Nr. 8. (Inst. Chem. T. H. Darmstadt.) Röntgenographische Untersuchungen der Na-Au-Legierungen ergeben das Auftreten dreier intermediärer Phasen im System Na—Au. Die Phase  $\text{Au}_2\text{Na}$  besitzt ein Homogenitätsgebiet von etwa 32 bis über 43 Atom-% Na und kristallisiert im  $\text{Cu}_2\text{Mg}$ -Typ (kubisch mit flächenzentrierter Translationsgruppe,  $a = 7,801 \text{ \AA}$  bei 38,1 Atom-% Na, 24 Atome pro Zelle). Die Phase  $\text{AuNa}_2$  kann aus alkalireichen Legierungen mit flüssigem  $\text{NH}_3$  extrahiert werden und kristallisiert tetragonal mit raumzentrierter Translationsgruppe ( $a = 7,402 \text{ \AA}$ ,  $c = 5,511 \text{ \AA}$ ,  $c/a = 0,745$ , 12 Atome pro Zelle). Die dritte Phase ist vermutlich nur bei höheren Temperaturen beständig. Ihre Struktur konnte nicht bestimmt werden.

Barnick.

**E. A. Owen and John Idwal Jones.** The effect of pressure and temperature on the occlusion of hydrogen by palladium. Proc. Phys. Soc. 49, 587—602, 1937, Nr. 5 (Nr. 275). Verff. untersuchen das System Palladium—Wasserstoff bei verschiedenen Temperaturen und Gasdrucken röntgenographisch und geben Methoden an zur vollständigen Zurückführung von wasserstoffbeladenem Palladium in den Ausgangszustand. Bei konstant gehaltenen Temperaturen (80, 100, 120, 140° C) und veränderlichem Gasdruck (0 bis 76 cm Hg) konnte eine lineare Beziehung gefunden werden zwischen Gitterkonstante und Gasdruck sowohl für die  $\alpha$ -Palladium-reiche als auch für die  $\beta$ -Wasserstoff-reiche Phase. Für die  $\alpha$ -Phase ändert sich die Konstante für Palladium auf Grund der Einwirkung von Wasserstoff direkt proportional mit dem Druck und umgekehrt proportional mit dem Quadrat der Temperatur des Palladiums. Für reines, wasserstofffreies Palladium beträgt die Gitterkonstante  $3,8825 \pm 0,0003 \text{ \AA}$  bei 20° C und der thermische Ausdehnungskoeffizient zwischen 0 und 300° C  $12,7 \cdot 10^{-6}$  je Grad.

Gieleßen.

**E. A. Owen and John Idwal Jones.** The palladium—hydrogen system. Proc. Phys. Soc. 49, 603—610, 1937, Nr. 5 (Nr. 275). (Univ. Coll. Bangor, North Wales.) Verff. untersuchen bei konstant gehaltener Temperatur (100 bzw. 120° C) sowohl bei steigendem als auch fallendem Gasdruck (0 bis 70 cm Hg) röntgenographisch das System Palladium—Wasserstoff. Sie finden, daß bei steigendem Druck bis zu 20 cm Hg die  $\alpha$ -Phase erscheint und die Gitterskonstante mit steigendem Druck wächst. Zwischen 20 und 45 cm Hg erscheinen sowohl die  $\alpha$ - als auch die  $\beta$ -Phase, bei größerem Druck nur die  $\beta$ -Phase. Bei abnehmendem Druck bis zu 21 cm Hg ist nur die  $\beta$ -Phase vorhanden, dann tritt bei 17 cm die  $\alpha$ -Phase hinzu, die dann bei kleineren Drucken übrig bleibt. Bei Druckänderung sind reversibel nur die Bereiche mit einer Phase. Nach diesen Messungen scheinen bei den Versuchstemperaturen im System Palladium—Wasserstoff zwei feste Lösungen zu existieren. Da nur in der  $\beta$ -Phase röntgenographisch Störungen festgestellt wurden, zu deren Be seitigung höhere Temperaturen erforderlich sind als zur bloßen Entfernung des Wasserstoffs, wird geschlossen, daß das Gas nicht in seinem normalen Zustand ist, wenn es das Metall verläßt.

Gieleßen.

**F. Halla.** Stabilitätsgrenzen intermetallischer Phasen. ZS. f. Elektrochem. 43, 558—560, 1937, Nr. 8. (Inst. phys. Chem. T. H. Wien.) Wenn man annimmt, daß die Dichte einer intermetallischen Phase zwischen den Dichten der reinen Komponenten liegt, ergibt sich die Möglichkeit, die Dichte einer zunächst unbekannten Phase bekannter Zusammensetzung abzuschätzen. Die Größe der Abweichung von diesen berechneten Werten ist ein Maß für die Stabilität der intermetallischen Phasen. Diese Annahmen werden an Phasen der Zusammensetzung  $XY$  und  $X_2Y$  ( $X = \text{Mn, Fe, Co, Ni und Cu; } Y = \text{P, As und Sb}$ ) geprüft und in den meisten Fällen bestätigt.

Barnick.

**Heinrich Lange und Heinrich Hänsel.** Über den Ablauf der Austenit umwandlung im unterkühlten Zustand nach Versuchen an

reinen Kohlenstoffstählen. Mitt. Kaiser Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf 19, 199—208, 1937, Lief. 14 (Abh. 331). Isotherme Untersuchungen der Austenitumwandlung eines übereutektoidischen C-Stahles gestatten die Entwicklung eines Schaubildes, das den Umwandlungsvorgang bei beliebiger Abkühlung in Abhängigkeit von Temperatur und Zeit wiedergibt.

Barnick.

**Adolf Rose.** Untersuchung von Umwandlungsvorgängen bei erhöhter Abkühlungsgeschwindigkeit (Beitrag zur Frage der Stahlhärtung). ZS. f. Elektrochem. 43, 535—539, 1937, Nr. 8. (Düsseldorf.) In der Metallkunde ist neben der Kenntnis der Gleichgewichtsdiagramme die des Einflusses der Abkühlungsgeschwindigkeit auf den Ablauf der Umwandlungen von Bedeutung, da bei technischen Abkühlungsvorgängen selten der Gleichgewichtszustand erreicht wird. Es wird deshalb ein neues Verfahren zur Ausführung von thermischen Analysen bei erhöhter Abkühlungsgeschwindigkeit entwickelt. Das Verfahren wird auf C-Stähle angewendet. Die Untersuchung zeigt, daß das Schaubild des Gleichgewichtsdiagramms teilweise erhalten bleibt und unstetig in zwei Stufen zu tieferen Temperaturen fällt. Der Perlitpunkt verschiebt sich zu niedrigeren C-Gehalten und die neu auftretende Martensitumwandlung läuft in die erniedrigte Perlitlinie ein. Gefüge- und Härteuntersuchungen bestätigen diesen Befund. Barnick.

**W. Leitgeb.** Dampfdruck, thermische Dissoziation und Affinität in der Metallurgie. ZS. f. Elektrochem. 43, 509—518, 1937, Nr. 8. (Metallhüttenmänn. Inst. T. H. Berlin.)

Barnick.

**B. A. Nikitin.** Chemical Properties of the Rare Gases. Nature 140, 643, 1937, Nr. 3545. (Radium Inst. Leningrad.) Verf. untersuchte die Edelgase auf ihre chemischen Eigenschaften. Er hat festgestellt, daß die Edelgashydrate, besonders  $\text{Rn} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ , isomorph mit  $\text{SO}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  kristallisieren, da die Verteilung von  $\text{Rn} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  zwischen der Gasphase und der festen Phase dem Berthelot-Nernstschen Gesetz entspricht. Argon und Neon wurden ebenfalls vom  $\text{SO}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  isomorph gebunden, wegen der höheren Dissoziationsdrucke ihrer Hydrate ( $\text{Ar} \sim 100$ ,  $\text{Ne} \sim$  einige 1000 Atm.) in geringerer Konzentration als Rn. Auf Grund der verschiedenen Stabilität der Edelgashydrate ist eine chemische Trennung des Ar und Rn von He und Ne, ferner des Rn von Ar möglich. Die chemischen Eigenschaften des Ar stehen dem Rn näher als Ne.

Tollert.

**K. S. Ljalikov.** Vérification expérimentale de la formule de Thomson. C. R. Moskau (N. S.) 15, 327—330, 1937, Nr. 6/7. (Inst. opt. Leningrad.) Verf. untersucht experimentell die Verdampfung von kleinen Quecksilbertropfen und die Gültigkeit der Kelvinschen Formel (Dampfdruck kleiner Flüssigkeitstropfen und Oberflächenspannung). Es werden in einem Thermostaten bei stets konstanter Temperatur die auf einer kleinen Fläche befindlichen Hg-Tropfen photographiert und aus den Bildern Größe und Zahl der Tropfen ermittelt. Man erhält also Häufigkeitskurven der Tropfen in bezug auf ihre Größe (Bereich der Tropfendurchmesser 1 bis  $10 \mu$ ), und zwar für die Zeiten 0, 1800 und 18 000 sec. Es zeigt sich, daß die Häufigkeit der großen Tropfen mit der Zeit wächst, während die Zahl der kleinen Tropfen abnimmt. Ein Vergleich der gemessenen Werte (Verteilungskurven) mit der Kelvinschen Formel gibt gute Übereinstimmung zwischen Gleichung und experimentellem Ergebnis.

W. Fritz.

**Arnold N. Lowan.** On some Two-Dimensional Problems in Heat Conduction. Phil. Mag. (7) 24, 410—424, 1937, Nr. 161. (Brooklyn Coll., Yeshiva Coll.) Analytische Berechnung des folgenden zweidimensionalen Wärmeleitungsproblems: Gegeben ist ein unendlich langer, fester Körper (Stab, recht-

eckiger Querschnitt), der von den Ebenen  $x = 0, x = a, y = 0, y = b$  begrenzt ist. Dieser feste Körper enthält eine kontinuierliche Verteilung von Wärmequellen  $\psi(x, y, t)$ , wenn  $t$  die Zeitvariable ist, und hat zur Zeit  $t = 0$  die Temperaturverteilung  $\lim T(x, y, t) = \varphi(x, y)$ . Randbedingungen: Die Ebenen  $y = 0, y = b$  seien wärmeundurchlässig; auf den Flächen  $x = 0, x = a$  sei der Wärmefluß vorgeschrieben, d. h.

$$\alpha_1 \frac{\partial T}{\partial x} + \beta_1 T = \Phi_1(y, t) \quad \text{für } x = 0,$$

$$\alpha_2 \frac{\partial T}{\partial x} + \beta_2 T = \Phi_2(y, t) \quad \text{für } x = a.$$

Je nach den Größen  $\alpha$  und  $\beta$  entsprechen die letzten beiden Bedingungen den praktischen Fällen; z. B.  $\alpha = 0$  bedeutet, daß auf beiden Flächen die Oberflächentemperaturen vorgeschrieben sind;  $\beta = 0$  und  $\Phi = 0$  bedeuten, daß diese Oberflächen  $x = 0, x = a$  wärmeundurchlässig sind usw. Allgemeine Lösung für die Temperaturverteilung  $T(x, y, t)$ . Spezialfälle: Die unendliche ebene Platte  $a = \infty$  bzw.  $b = \infty$ .

W. Fritz.

**W. J. de Haas and Th. Biermasz.** The thermal conductivity of KBr, KCl and SiO<sub>2</sub> at low temperatures. *Physica* 4, 752–756, 1937, Nr. 8; auch *Comm. Leiden* Nr. 249 a. Verff. bestimmen nach einem früher angegebenen Verfahren (W. J. de Haas and Th. Biermasz, diese Ber. 16, 2037, 1935) die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  bzw. den spezifischen Wärmewiderstand  $w_s = 1/\lambda$  von reinen Einkristallen aus KBr und KCl, ferner von Quarz senkrecht zur Hauptachse. Temperaturbereich von 90 bis 1,7° K. Eine der experimentellen Hauptchwierigkeiten war, einen ausreichenden Wärmeübergang von den Thermometern und dem Heizkörper zu den Versuchsstäbchen (aus den Salzkristallen) zu erlangen; er wurde schließlich mit Hilfe von flüssigem Zinnamalgam erzielt. Die Versuchsstäbchen hatten die Abmessungen 2 bis 4 cm Länge und 0,2 bis 0,3 cm Durchmesser. Nach den Messungen nimmt der spezifische Wärmewiderstand  $w_s$  in Watt<sup>-1</sup> cm Grad mit fallender Temperatur stark ab bis etwa 7° K, dort erreicht er für KBr und KCl ein Minimum und steigt dann wieder ziemlich steil bis zur unteren Versuchsgrenze (etwa 1,7° K) an; z. B. ist für KBr der Wert  $w_s = 7,7$  Watt<sup>-1</sup> cm Grad bei 89,5° K;  $(w_s)_{\min} \approx 0,8$  bei etwa 7° K;  $w_s = 1,8$  bei 2° K. Auch der Quarz (Hauptachse) zeigt einen ähnlichen Verlauf, es ist nämlich  $w_s = 3,44$  Watt<sup>-1</sup> cm Grad bei 89,4° K;  $(w_s)_{\min} \approx 0,15$  bei rund 10° K;  $w_s = 5,85$  bei 1,67° K. W. Fritz.

**H. Ernst.** Wärmeabführung bei fettgeschmierten Kunstharrzlagern im aussetzenden Kranbetrieb. *Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte* Oberhausen (Rhld.) 5, 135–143, 1937, Nr. 6. (MAN Nürnberg.) Bei den unter Fettschmierung laufenden Kunstharrzlagern (mit Reibungszahlen von 0,02 bis 0,04) kommt das Schmiermittel selbst zur Abführung der Reibungswärme nicht in Frage. Es werden deshalb berechnet die Wärmeabführungen: 1. durch eine glatte, sich vom Lager aus nur nach einer Seite erstreckende Welle, unter der Annahme gleicher Temperatur in einem Wellenquerschnitt und Vernachlässigung der kleinen Temperaturschwankungen im Aussetzbetrieb, wobei mit einer Wärmeübergangszahl (durch Leitung, Konvektion und Strahlung) von  $\alpha = 6,5$  kcal/m<sup>2</sup> °C h und mit einer Wärmeleitzahl  $\lambda = 45$  kcal m<sup>2</sup> °C h gerechnet wird; 2. durch ein neben dem Lager angeordnetes, auf der Welle fest sitzendes Ritzel, unter den beiden Annahmen, daß die längsgerichtete Wärmeströmung nur im Wellen- oder im ganzen Ritzelquerschnitt erfolgt, wobei für die dem Lager zugewendete Stirnfläche des Ritzels  $\alpha = 5$  kcal m<sup>2</sup> °C h genommen ist; 3. durch den Lagerkörper, mit der Annahme  $\lambda = 0,29$  kcal m<sup>2</sup> °C h und unter Vernachlässigung des Wärmeübergangs in

Luft sowie vom Lagerfuß in die Tragkonstruktion. Anteil 3 beträgt bei mittlerem Wellendurchmesser nur 50 bis 60 % der durch die Welle allein abgeführten Wärme menge. Schließlich werden noch die im Lager auftretenden Höchsttemperaturen berechnet. Aus den Ergebnissen folgt, daß durch geeignete konstruktive Maßnahmen die Wärmeableitung wesentlich zu verbessern ist. Da der Lagerdruck langsamer wächst als das Quadrat des Wellendurchmessers, so kann ein allgemein gültiger Wert für die Lagerpressung nicht angegeben werden. Vielfach wird bei fett geschmierten Kunstharzlagern der bei fettgeschmierten Bronzelagern im aussetzenden Kranbetrieb in den Grenzen 20 bis 30  $\text{kg}/\text{cm}^2 \text{ sec}$  liegende Wert für das Produkt aus Lagerpressung und Umfangsgeschwindigkeit erreicht. *Berndt.*

**H. J. Hamaker.** Kälte- und Wärme-Abdämmung. Gesundheits-Ing. 60, 509—513, 1937, Nr. 33. (Warmtestichting Utrecht.) Die Arbeit enthält im ersten Teil eine Übersicht über wichtige Eigenschaften der Stoffe, die für Wärme- bzw. Kälteisolierung (= Dämmung) in Frage kommen: Brennbarkeit, Temperaturbeständigkeit, Feuchtigkeitsaufnahme. Mechanische Festigkeit. Auf Grund dieser Vorbedingungen wird dann die endgültige Wahl des Isoliermittels nach Wärmeleitfähigkeit und Wirtschaftlichkeit getroffen. Wirtschaftliche Erwägungen. *W. Fritz.*

**R. Ruedy.** The coefficient of heat transfer for vertical surfaces in still air. Canad. Journ. Res. (A) 15, 109—117, 1937, Nr. 7. (Res. Lab. Ottawa.) Verf. geht aus von der Berechnung der Wärmeverluste eines beheizten Raumes durch die Fensterflächen und gibt dazu einen allgemeinen Überblick über die Wärmeübertragung an senkrechten Flächen in ruhender Luft — es handelt sich also um eine praktische Zusammenfassung der auf diesem Gebiet vorhandenen und bekannten Gesetzmäßigkeiten. Natürliche Konvektion. Wärmeverlust durch Strahlung. Für die Anwendung werden Zahlentafeln für die Wärmeübergangszahlen für die Lufttemperaturen 0, 10, 20 und 30° C und die Wandtemperaturen —20, —10, 0, 10, 20° C angegeben. Ein kurzer Abschnitt gilt der erzwungenen Konvektion (ebene Platte und Luftstrom). *W. Fritz.*

**L. Katterbach.** Kipp- und drehbarer Trommelofen für Kupferraffination. Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rhld.) 5, 172—178, 1937, Nr. 7. (Osnabrücker Kupfer- u. Drahtwerk.) Es wird über die Erfahrungen berichtet, die sich bei der Raffination von Rohkupfer durch Einführung dreh- und kippbarer Trommelofen an Stelle der bisher gebrauchten Herdflammöfen ergaben. Bei den Versuchen wurde ein aus dem bekannten Brackelsberg-Ofen entwickelter dreh- und kippbarer Trommelofen verwendet, dessen Chargendauer nur 8 statt bisher 24, günstigstenfalls 21 Stunden dauern sollte und dessen Brennstoffverbrauch 5 bis 6 % Öl bzw. 10 bis 12 % Kohlenstaub mit Windvorwärmung anstatt bisher 25 bis 30 % Kohle betragen sollte. Der neue Ofen wird durch Zeichnungen und Abbildungen beschrieben; aus seinem Aufbau wird seine größere Wirtschaftlichkeit gegenüber dem Herdflammofen abgeleitet, die hauptsächlich in den geringeren Kosten für die Zustellung, Reparaturen, Brennstoffkosten und Raffinierlöhnen begründet ist. Die metallurgischen Erfolge mit dem neuen Verfahren sind recht befriedigend. Aus wirtschaftlichen Gründen wurde der Einsatz zunächst mit Kohlenstaub heruntergeschmolzen (12 % Verbrauch) und lediglich der Oxydationsprozeß mit Öl (4 %) durchgeführt, wodurch die schädlichen Wirkungen des Schwefelgehalts der Kohle vermieden wurden. Die Gesamtkosten je Tonne Walzplatten sank beim neuen Verfahren auf etwa 50 %, dabei wird die körperliche Arbeit der Bedienung durch die Druckknopfbetätigung angenehm erleichtert. *Justi.*

**W. James Walsh.** Heat Transfer Efficiency of Range Units. Electr. Eng. 56, 953—958, 1937, Nr. 8. Verf. untersucht den Wirkungsgrad  $\eta$  von

vier verschiedenen Typen von elektrischen Heizplatten (Kochplatten, 1200 Watt), gemessen an der Erwärmung von Wasser in Aluminiumgefäßen ( $\eta$  = vom Wasser aufgenommene Wärme  $W_i$ : aufgewendete elektrische Energie  $W_0$ ). Temperaturmessung im Wasser mit Widerstandsthermometer. Augenblicklicher Wirkungsgrad  $\eta_t = d W_0 / d W_i$ . Heizgelände mit geschwärztem Boden haben einen besseren Wirkungsgrad als solche mit blankem Boden. *W. Fritz.*

**Manfred Melzer.** Über die Regelung der Temperatur in elektrischen Öfen. Arch. f. Elektrot. 30, 398—409, 1936, Nr. 6. Bei elektrischen Widerstandsheizungen für Industrie- und Versuchsofen wird die Temperatur entweder so geregelt, daß die volle Heizleistung nach Überschreitung des Sollwertes der Temperatur selbsttätig ausgeschaltet wird (Vollaussetzregelung), oder so, daß in diesem Falle nur ein Teil der Heizleistung ausgeschaltet bzw. nach Unterschreiten des Sollwertes wieder eingeschaltet wird (Teilaussetzregelung), wodurch man eine gleichmäßige Temperatur erreicht. Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit berechnet der Verf. auf Grund vereinfachender Voraussetzungen die Beziehungen zwischen den auftretenden Temperaturpendelungen und den Eigenschaften des Ofens und des Reglers sowie der Größe der Heizleistung. Im zweiten Teil der Arbeit beschreibt der Verf. entsprechende Messungen, die er angestellt hat, um die Zulässigkeit seiner vereinfachenden Annahmen zu prüfen. Es ergibt sich eine gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Versuch insofern, als tatsächlich die positive Pendelweite der Temperatur mit dem Leistungsüberschuß linear anwächst; die negative Pendelweite ist erwartungsgemäß für eine bestimmte Solltemperatur von der zugeführten Leistung unabhängig. *Justi.*

**E. Raisch und W. Weyh.** Versuchsmäßige und rechnerische Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Hohlsteinen. Gesundheits-Ing. 60, 565—567, 1937, Nr. 37. (Forschungsheim Wärmeschutz München.) Die Wärmeleitzahl von Hohlsteinen wird vielfach nach zwei Verfahren entsprechend ihrem Aufbau aus Stegen (Steinmaterial) und Lufträumen näherungsweise berechnet oder abgeschätzt (der richtige Wert liegt im allgemeinen zwischen beiden Grenzwerten). Der Vergleich mit den experimentell bestimmten Wärmeleitzahlen  $\lambda$  solcher Steine ergab aber vielfach große Abweichungen (zu hohe  $\lambda$ -Werte). Verff. haben nun planmäßig bestimmte Hohlsteintypen aus Beton (Steg) und eingegossenen Streifen eines schlechten Leiters („Dämmstreifen“ mit bekanntem  $\lambda$ -Wert, statt Lufträume) hergestellt, ihre Wärmeleitfähigkeit gemessen und mit den Ergebnissen der üblichen Rechnungsverfahren verglichen. Es zeigte sich, daß die bei diesen Rechnungsverfahren gemachten vereinfachten Vorstellungen über die Wärmeströmung in vielen Fällen gar nicht stimmen. Die Verff. geben daher ein geändertes Rechenverfahren an, das sich beim Vergleich mit dem Experiment bewährt. *W. Fritz.*

**W. W. Farmakowsky.** Theorie der Dampfüberhitzung in Rauchröhrenüberhitzer an Lokomotiven. Bull. Acad. Serbe (A) 1936, S. 79—99, Nr. 3. Verf. entwickelt ein Näherungsverfahren, um den Wärmeaustausch in den Rauchröhrenüberhitzern von Lokomotiven berechnen zu können. Die für ein Überhitzerelement der Länge  $d x$  aufgestellte Wärmebilanz liefert die Differentialgleichung und mit deren Lösung kann man den Verlauf der Rauchgastemperatur ermitteln. Verf. macht ferner Vorschläge zur näherungsweisen Ermittlung der Verteilung der Gesamtrauchgasmenge auf die einzelnen Rauchrohre (Verteilungsfaktor). Schließlich werden einige Berichtigungen in der Näherungsberechnung der Temperaturen von Rauchgas und Dampf aufgezeigt und die für zweifaches

Tauchen des Überhitzerrohres im Rauchrohr entwickelten Beziehungen auf den Einfachüberhitzer erweitert. *W. Fritz.*

**A. M. Binnie and E. G. C. Poole.** The theory of the single-pass crossflow heat interchanger. Proc. Cambridge Phil. Soc. 33, 408—411, 1937, Nr. 3. (New Coll. Oxford.) Im Anschluß an eine Untersuchung von Nußelt (Techn. Mech. und Thermodyn. 1, 417, 1930) stellen die Verff. die Differentialgleichungen für die Temperaturverteilung und die übertragene Wärme bei einem vollkommenen (kontinuierlicher Energieaustausch) einstufigen Kreuzstrom-Wärmeaustauscher auf. Die gekühlte Flüssigkeit soll den Austauscher gleichförmig, d. h. ohne Querdurchmischung, durchströmen (zweidimensionales Problem). Die zu kühlende Flüssigkeit strömt senkrecht dazu durch den Austauscher (Kreuzstrom). Die Lösung führt auf Besselsche Funktionen und ist mit Hilfe von Funktionentafeln numerisch auswertbar. Zahlenbeispiel. *W. Fritz.*

**H. Kämper.** Die Decken-Strahlungsheizung. ZS. d. Ver. d. Ing. 81, 1032—1038, 1937, Nr. 36. (Dortmund.) Verf. gibt einen ausführlichen Überblick über Grundlagen, Entwicklung, bauliche Ausführung und Anwendungsbereich der Decken-Strahlungsheizung. Aufgabe jeder Heizung ist Deckung der Wärmeverluste des menschlichen Körpers; maßgebend ist ferner die Behaglichkeit einer Heizart. Die Fußbodenheizung als Vorläufer der Decken-Strahlungsheizung; für letzte besteht das Wesentliche der baulichen Ausführung in der Verlegung der von Warmwasser durchflossenen Heizrohre (Rohrschlangen) in die Decke (in Beton eingebettet); die Wärme geht von den Heizschlangen an den Beton; die Betondecke strahlt sie dann in den Raum. Die Verteilung der Raumtemperatur für diese Art der Heizung wird experimentell ermittelt. Bei der Besprechung der Vorteile und Nachteile der Decken-Strahlungsheizung kommt der Verf. zu dem Schluß, daß diese Heizungsart für viele Fälle günstig und zu empfehlen sei. (Dieses Ergebnis widerspricht gänzlich der Arbeit von L. Worp, diese Ber. S. 181, die die Deckenstrahlungsheizung als nachteilig und ungesund ablehnt. Der Ref.) *W. Fritz.*

**S. Erk.** Untersuchung und Berechnung von Flächenheizungen. Gesundheits-Ing. 60, 593—594, 1937, Nr. 39. (Berlin.) An Hand neuerer Untersuchungen über Flächenheizungen wird die Verteilung der Luftgeschwindigkeit und -temperatur im Raum verglichen mit den Verhältnissen bei einer Heizkörperheizung. Zum Schluß wird noch auf einige Fragen hingewiesen, deren Klärung durch weitere Versuche erwünscht ist. *Erk.*

#### 4. Aufbau der Materie

**H. R. Crane and J. C. Mouzon.** A Simple Design for a Cloud Chamber. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 8, 351, 1937, Nr. 9. (Univ. Ann Arbor, Mich.; Duke Univ. Durham, North Carol.) Eine Nebelkammer einfacher Bauart wird beschrieben; die Expansion in der Kammer wird durch plötzlichen Unterdruck unter dem Kolben, der hierdurch nach unten schnellt, hervorgerufen. Vgl. aber hierzu auch z. B. H. Bauer und H. Neuert, diese Ber. 17, 2328, 1936. *Juifls.*

**J. C. Mouzon and H. R. Crane.** Light Source for Cloud Chamber Illumination. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 8, 351—352, 1937, Nr. 9. (Duke Univ. Durham, North Carol.; Univ. Ann Arbor, Mich.) Als Nebelkammerbeleuchtung eignet sich ein in einer Stickstoffatmosphäre ausgespannter Draht, dessen Glühlicht mit Hilfe einer Zylinderlinse parallel gemacht wird. In der Breite der Kammer fällt das Licht in diese, so daß Streulicht weitgehend vermieden werden kann. *Juifls.*

**Otis P. Hendershot.** Absorption Factor for the Rotating Crystal Method of Crystal Analysis. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 8, 324—326, 1937, Nr. 9. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) Verf. gibt eine neue Methode zur Ermittlung der Absorption der gestreuten Röntgenstrahlen bei der Drehkristallmethode an. Er verallgemeinert die speziellen Betrachtungen, die von Bradley für das Pulververfahren und für einige Fälle des Drehkristallverfahrens angestellt wurden. Die vorliegende Mitteilung bezieht sich hauptsächlich auf stark absorbierende Kristalle; eine Erweiterung der Methode auf schwach absorbierende Kristalle ist in Aussicht gestellt. *Nilka.*

**Georg-Maria Schwab.** Die chromatographische Adsorptionsmethode. Forsehgn. u. Fortschr. 13, 345—346, 1937, Nr. 29. (Univ. München.) Die Methode dient der Trennung löslicher Stoffe. Ein mit pulverförmigem Adsorbens gefülltes Rohr wird durchfeuchtet, etwas von der zu untersuchenden Lösung daraufgegossen und mit reinem Lösungsmittel nachgewaschen. Je nach der Adsorbierbarkeit werden dabei die einzelnen gelösten Stoffe ausgewaschen. Unten finden sich die am schwächsten, oben die am stärksten adsorbierten Stoffe. *Riene.*

**M. Stanley Livingston and H. A. Bethe.** Nuclear Physics, C. Nuclear Dynamics, Experimental. Rev. Modern Phys. 9, 245—390, 1937, Nr. 3. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) (B. enthaltend Kapitel IX—XIV, vgl. Bethe, diese Ber. 18, 2180, 1937.) Es werden zunächst die experimentellen Methoden angegeben (Kapitel XV) und die Quellen von Kerngeschossen (radioaktive Quellen, Kaskadenbeschleuniger, Zyklotron usw.), die Eigenschaften der verschiedenen Kernstrahlungen und die Instrumente zur Anzeige und Beobachtung der Elementarteilchen erörtert. Nach Angabe weiterer Hilfsmittel zur Auswertung der Experimente (XVI), nämlich der Reichweite-Energie-Beziehung, der Impulsbeziehungen und Rückstoßenergie sowie von extrapolierte und mittlerer Reichweite, werden die Ergebnisse der Zertrümmerungsversuche eingehend beschrieben (XVII). Abschließend (XVIII) berichten Verff. über die massenspektrographischen und aus Zertrümmerungsversuchen hergeleiteten Kernmassen sowie über angeregte Kernniveaus. Die Ausführungen der Verff. in den Teilen A, B, C werden durch insgesamt 50 Abbildungen und 77 Tabellen sowie ein reichhaltiges Literaturverzeichnis ergänzt. *Henneberg.*

**Shin-ichiro Tomonaga.** Bemerkungen über die kinetische Kernenergie im Hartree-Fock-Modell. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 32, 229—232, 1937, Nr. 724. Im allgemeinen lässt sich bei der Berechnung der Kerneigenschaften nach dem Einkörpermodell die Bewegung des Kernschwerpunktes nicht abseparieren. Nachdem Bethe und Rose (diese Ber. 18, 1195, 1937) für den Fall der Verwendung von Oszillatorenfunktionen unter Beschränkung auf die niedrigste Kernkonfiguration die Möglichkeit der Abspaltung der Kernbewegung gezeigt haben, gibt Verf. ein anderes Verfahren an, das dieser Einschränkung nicht unterworfen ist. *Henneberg.*

**J. W. Frame.** On the excitation of a lithium atom by collision with a slow  $\alpha$ -particle. Proc. Cambridge Phil. Soc. 33, 115—121, 1937, Nr. 1. (Pembroke Coll.) Verf. berechnet die Wahrscheinlichkeit der Anregung eines Lithiumatoms in einen  $2p$ -Zustand beim Stoß mit einem  $\alpha$ -Teilchen. Benutzt wird die wellenmechanische Formel von Mott; die Wellenfunktion des Grundzustandes (Elektron im Felde des Lithiumkernes und des  $\alpha$ -Teilchens) wird dazu genähert berechnet, für den angeregten Zustand werden die entsprechenden Ein-elektron-Wellenfunktionen benutzt. Ein Vergleich des so berechneten Anregungswirkungsquerschnittes mit dem nach der Bornschen Formel berechneten zeigt,

daß die Bornsche Näherung bei kleinen Geschwindigkeiten der  $\alpha$ -Teilchen ( $10^8$  cm/sec) viel zu hohe Werte liefert. Henneberg.

**H. O. W. Richardson and Alice Leigh-Smith.** The Shape of the Continuous  $\beta$ -Spectrum of Thorium C+C'. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 391—403, 1937, Nr. 910. (Univ. Liverpool; King's Coll. London.) Liegt eine Substanz, deren kontinuierliches  $\beta$ -Spektrum bezüglich seiner Energieverteilung untersucht werden soll, im festen Aggregatzustand vor, so wird durch die Bremsung der  $\beta$ -Teilchen in der Emissionsubstanz selbst ein zu großer Reichtum an langsamem  $\beta$ -Teilchen vorgetäuscht. Diese Fehlerquelle kann durch Verwendung einer dampfförmigen radioaktiven Substanz in einer Wilson-Kammer vermieden werden. Das Th (C+C') lag in Form einer Tetramethylverbindung vor, deren Herstellung kurz beschrieben wird. Auf diese Weise konnten zahlreiche  $\beta$ -Bahnspuren mit sehr niedriger Energie ausgemessen werden. Die kleinste noch gemessene Energie betrug 15 e-kV. Es zeigte sich, daß die Energieverteilungskurven der  $\beta$ -Teilchen beim Energiewert Null keineswegs ebenfalls zu Null werden, sondern daß noch ein recht großer Ordinatenabschnitt der Verteilungskurve bestehen bleibt. Die Energieverteilung folgt sehr viel besser der Konopinski-Uhlenbeck'schen Kurve als der Fermischen; die (extrapolierte) Grenzenergie der  $\beta$ -Teilchen hat den Wert  $2700 \pm 100$  e-kV. Die Verff. diskutieren weiterhin die Wechselwirkungsenergie zwischen den schweren Kernpartikeln und dem Elektron-Neutrino-Feld. *Nitka.*

**Ralph H. Bacon, Edgar N. Grisewood and Carel W. van der Merwe.** The  $\beta$ -Ray Spectrum of Mn<sup>56</sup>. Phys. Rev. (2) 52, 668, 1937, Nr. 6. (Univ. N. Y.) Die Verff. haben die Energie des  $\beta$ -Spektrums von Mn<sup>56</sup> (in NaMnO<sub>4</sub>-Lösung) nach Beschleußung mit Ra-Be-Neutronen gemessen. Bei Verwendung eines Magnetfeldes von 850 Gauß wurde nur eine einzige Grenzenergie (nach Konopinski-Uhlenbeck) bei  $6,5 \text{ m} c^2$  in Übereinstimmung mit Gaertner, Turin und Crane gefunden. Bei einem Magnetfeld von nur 425 Gauß wurden dagegen zwei Grenzenergien mit den Werten von 3,4 und  $6,5 \text{ m} c^2$  gefunden; die gemessenen Kurven sind ähnlich denen von Brown und Mitchell. Auch bei einem Magnetfeld von 637 Gauß konnte die  $\beta$ -Strahlengruppe mit der Grenzenergie  $3,4 \text{ m} c^2$  (allerdings nur noch schwach) beobachtet werden. Mehr als 1300 Spuren wurden ausgemessen. Durch diese Messungen erfahren die Ergebnisse von Brown und Mitchell eine Bestätigung. Bei starken Magnetfeldern können schwache  $\beta$ -Strahlengruppen mit geringer Energie sehr leicht unterdrückt werden. *Nitka.*

**Robert S. Shankland.** The Compton Effect with Gamma-Rays. Phys. Rev. (2) 52, 414—418, 1937, Nr. 5. (Appl. Sc. Cleveland, Ohio.) [S. 365.] Kollath.

**L. Sibaiya.** Nuclear spin of rhodium. Proc. Indian Acad. (A) 6, 229—231, 1937, Nr. 3. (Dep. Phys. Central Coll. Bangalore.) [S. 359.] Ritschl.

**I. Estermann, O. C. Simpson and O. Stern.** The Magnetic Moment of the Proton. Phys. Rev. (2) 52, 535—545, 1937, Nr. 6. (Inst. Technol. Pittsburgh, Penn.) Die Arbeit stellt eine Wiederaufnahme der bekannten Messungen von Stern, Estermann und Frisch dar; es wird das magnetische Moment des Protons durch Messung der Ablenkung eines Molekularstrahls aus Wasserstoffmolekülen bestimmt, wobei der Einfluß der verschiedenen Wasserstoffmodifikationen und des magnetischen Rotationsmoments berücksichtigt wird. Obwohl die Apparatur im wesentlichen dieselbe wie früher war, ist sie in vielen eingehend beschriebenen Einzelheiten verbessert; alle Fehlerquellen sind soweit als möglich herabgedrückt und werden diskutiert. Indem die Messungen außerdem auf HD-Moleküle angewandt wurden, erhielten Verff. für das Moment des Protons

2,46 Kernmagnetronen mit einem Fehler von höchstens 3 %. Der Vergleich mit den Messungen anderer Autoren zeigt, daß die durch Messungen an Wasserstoffatomstrahlen erhaltenen Werte außerhalb der Fehlgrenze höher sind. *Scheffers*.

**J. L. Michiels and J. A. Saxton.** The Influence of Temperature on the Capture of Neutrons by Various Elements. Proc. Roy. Soc. London (A) **162**, 441—449, 1937, Nr. 910. Im Anschluß an die Untersuchung von Moon und Tillman (diese Ber. **17**, 1413, 1936) wurde der Temperatureinfluß (290° K, 90° K) untersucht auf die durch thermische Neutronen [(Rn + Be) + Paraffin] in verschiedenen Elementen (Na, Al, Mn, As, Br, Ag, In, Au) erregte Aktivität bei verschiedener Dicke (0,7 bis 1,3 cm) der die zu erregenden Elemente umgebenden Paraffinschicht. Das durch die angeführten Temperaturen bestimmte Aktivitätsverhältnis ist für die untersuchten Elemente ungefähr gleich; sein Höchstwert wurde bei einer Dicke der kühlenden Paraffinschicht gleich etwa 1,0 cm erhalten. Der auf die C-Neutronen zurückgehende Aktivitätsanteil und der Temperatureinfluß hierauf wurden auch bei jedem der Elemente bestimmt. Hieraus folgt, daß entweder Cd Neutronen außerhalb des thermischen Bereichs selektiv absorbiert, oder daß im thermischen Bereich die untersuchten Elemente nicht ein und dasselbe Absorptionsgesetz für Neutronen befolgen. Die in In durch D-Neutronen erregte Aktivität wird durch Temperaturänderung nicht beeinflußt. *Srinne*.

**E. Carlsen.** Über Elektronenauslösung durch harte  $\gamma$ -Strahlen aus festen Substanzen von verschiedener Dicke und Ordnungszahl. Naturwissenschaften **25**, 700—701, 1937, Nr. 43. (Biophys. Inst. Univ. Kopenhagen.) Der Verf. teilt die Konstruktion einer Meßanordnung mit, durch die die Unsicherheit behoben wurde, die von der natürlichen Aktivität der Ionisationskammerwände (Ionisierung durch  $\alpha$ -Strahlen) herröhrt. Die Anordnung besteht aus zwei Ionisationskammern, der Meßkammer und einer Kompensationskammer, und aus einem Einfadenelektrometer. Mit dieser Anordnung untersuchte der Verf. die Elektronenauslösung durch harte  $\gamma$ -Strahlen, die teils durch 12, teils durch 50 mm Pb gefiltert waren. Als Sekundärfilter dienten Al-, Cu-, Sn- und Pb-Folien. Die Ergebnisse sind für die beiden verschieden stark vorgefilterten Ra- $\gamma$ -Strahlungen graphisch wiedergegeben. Bei der weicheren Strahlenqualität (12 mm Pb-Vorfilter) sind die Ergebnisse in hinreichender Übereinstimmung mit den Werten von Guében und Hermans. In äquivalenten Dicken von Pb und Al ergibt sich dieselbe Absorption der Elektronenstrahlen. Der Charakter der Kurven ist der, daß zunächst ein starker Anstieg der Elektronenauslösung, dann nach Überschreiten eines Maximums ein langsamer Abfall (verursacht durch Absorption) bei zunehmender Foliendicke gefunden wird. Bei der härteren Strahlenqualität liegen die Maxima niedriger, und zwar um so mehr, je höher die Ordnungszahl ist; bei Al bleibt das Maximum unverändert. Die Absorption ist bei äquivalenten Dicken in Cu, Sn und Pb fast gleich, in allen drei Substanzen aber kleiner als bei der weichen Qualität. Al absorbiert wie bei der weichen Qualität, also stärker als die anderen Sustanzen. *Nitka*.

**W. R. Kanne.** Disintegration of Aluminium by Polonium Alpha-Particles. Phys. Rev. (2) **52**, 266—270, 1937, Nr. 4. (Johns Hopkins Univ. Baltimore, Maryland.) Die gemäß der Reaktionsgleichung  $^{27}\text{Al} + ^4\text{He} \rightarrow ^{26}\text{Si} + ^1\text{H} + \gamma$  verlaufende Umwandlung des Aluminiums durch  $\alpha$ -Teilchen weist eine Gruppenstruktur der emittierten Protonen auf, die, obwohl sie bereits Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen ist, noch nicht als geklärt bezeichnet werden darf. Die Ergebnisse von Rose einerseits und Chadwick und Pollard andererseits lassen sich nicht vereinen. Der Verf. wiederholte die Versuche, indem er Al

in 4,2 cm dicker Schicht mit  $\alpha$ -Teilchen voller Reichweite aus einer Poloniumquelle beschoß und durch wachsende Abbremsung mit Glimmer (1 cm Luft = 1,43 mg pro cm<sup>2</sup>) die Absorptionskurve der emittierten Protonen bestimmte, unter Verwendung einer Ionisationskammer und Verstärkung mit dem FP-54-Rohr. Der Verf. bestätigte die von Chadwick und Pollard angegebene Gruppenstruktur — acht Gruppen, die vier Resonanzniveaus entsprechen, und von denen je zwei Gruppen immer zusammengehören, derart, daß jeder der vier Resonanzzustände entweder zum Grundzustand oder zu einem bestimmten angeregten Zustand des Si<sup>30</sup> übergeht —, allerdings mit der Abweichung, daß der Autor alle acht Reichweiten gleichmäßig um mehrere Zentimeter kürzer fand. Er diskutierte die mögliche Ursache des abweichenden Befundes von Pose. Die Energiedifferenz zwischen den entsprechenden Gruppen betrug  $2,4 \cdot 10^6$  e-V. Weiss,

**Sir Arthur Eddington.** Theory of Scattering of Protons by Protons. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 155—174, 1937, Nr. 909. Verf. wendet seine Theorie, die die atomaren und universellen Konstanten in Beziehung miteinander bringt, auf die Theorie der Streuung von Protonen an Protonen an. Dabei erweist sich eine Verfeinerung seiner Theorie als notwendig, bei der die Störung der übrigen Teilchen durch die betrachteten wechselwirkenden Teilchen berücksichtigt wird. Man findet dann ein Wechselwirkungspotential der Form  $A e^{-r^2/k^2}$ , bei der  $k = R/\sqrt{N} = 2,20 \cdot 10^{-13}$  cm und  $A = 4 M e^2/\sqrt{\pi} m_0 k = 39,2 m e^2$  ist. Die in  $k$  und  $A$  eingehenden Konstanten haben die Bedeutung:  $R$  = Einstein'scher Weltradius,  $N$  = Zahl der Teilchen im Weltall,  $M = 13,59 m_0$  = die größere Wurzel der bekannten Eddington'schen Gleichung  $10 m^2 - 136 m m_0 + m_0^2 = 0$  zur Bestimmung des Massenverhältnisses von Elektron und Proton,  $e$  = die Elektronenladung. Die erhaltenen Zahlen stimmen mit den von Breit, Condon und Present (diese Ber. 18, 392, 1937) aus Beobachtungen abgeleiteten Werten  $k = (8,97/\sqrt{17}) \cdot 10^{-13}$  cm =  $2,2 \cdot 10^{-13}$  cm und  $A = 39 m e^2$  überraschend gut überein. Henneberg.

**F. Kirchner, H. Neuert und O. Laaff.** Über das Ionisationsvermögen schneller Lithiumteilchen. Ann. d. Phys. (5) 30, 527—533, 1937, Nr. 6. (Inst. f. techn. Phys. Univ. Köln.) Das Ionisationsvermögen der schnellen  $^3\text{Li}$ -Kerne, die bei der Reaktion  $^4\text{Be} + ^2\text{D} \rightarrow ^3\text{Li} + ^2\text{He}$  entstehen, wird mit einer luftgefüllten Ionisationskammer von 2 bzw. 3 mm Tiefe, die in Verbindung mit einem Proportionalverstärker und Kathodenstrahlzoszillographen steht, gemessen. Das Ionisationsvermögen als Funktion des Abstandes vom Ende der Reichweite zeigt folgenden Verlauf. Es steigt zunächst stark an, ist zwischen 2 und 8 mm annähernd konstant mit einem Wert, der etwas kleiner ist als der Wert für  $\alpha$ -Strahlen im Maximum der Braggschen Kurve und steigt von 8 mm ab nochmals stark an. Zur Deutung wird angenommen, daß die  $^3\text{Li}$ -Kerne bei kleineren Reichweiten nur zweifach geladen sind und daß bei 8 mm der Übergang zum dreifach ionisierten Zustand einsetzt. Bei einer Energie von  $2,65 \cdot 10^6$  e-V haben die  $^3\text{Li}$ -Teilchen eine Gesamtreichweite von 12 bis 12,5 mm. Jaekel.

**M. E. Nahmias.** On the Distribution of the Lifetimes of Radio-elements. Phys. Rev. (2) 52, 666, 1937, Nr. 6. (Stanford Univ., Cal.) In einer früheren Mitteilung hatten der Verf. und Walen (diese Ber. 17, 1977, 1936) einige Bemerkungen über die Pseudo-Gauß-Verteilung der Elektronen- und Positronen-Halbwertszeiten bei natürlich und künstlich radioaktiven Stoffen gemacht. Seit dieser Mitteilung und noch einer etwas späteren hat sich das Versuchsmaterial weiter gehäuft. Es stehen ungefähr 220 Halbwertszeiten zur Diskussion zur Verfügung. Der Verf. bringt in der vorliegenden Notiz eine Verteilungskurve, die als

Abszisse die Größe der Halbwertszeiten  $T$  (bzw.  $\log T$ ) und als Ordinate die Häufigkeit  $N$  der beobachteten Halbwertszeiten enthält. Das Maximum der neuen Verteilungskurve liegt bei einer Halbwertszeit von etwa  $10^4$  sec. Der Verf. versucht nun, mit Hilfe der Sargent-Beziehung, die die Grenzenergie der  $\beta$ -Strahlen eines aktiven Stoffes mit der Halbwertszeit in Verbindung bringt, abzuleiten, daß eine derartige Verteilungskurve der Häufigkeit der Halbwertszeiten tatsächlich erwartet werden kann. Weiter wird diese Verteilungskurve mit den erlaubten und verbotenen Kernzuständen in Zusammenhang gebracht. *Nilka.*

**Harold Walke.** Radioactive Isotopes of Scandium from Calcium and Potassium by Alpha-Particle Bombardment. *Phys. Rev.* (2) **52**, 400—404, 1937, Nr. 5. (Univ. Berkeley, Cal.) Metallisches Calcium und Kaliumchlorid oder -fluorid wurden mit  $\alpha$ -Teilchen von  $11 \cdot 10^6$  e-V, die mit dem Berkeley-Cyclotron erzeugt wurden und nicht mit Deuteronen verunreinigt waren, bombardiert. Das erhaltene radioaktive Scandium wurde chemisch vom Ausgangsmaterial getrennt und sein Zerfall mit dem Elektroskop beobachtet. Die Messungen ergaben für die Calciumreaktion die Gültigkeit der Gleichung  $^{40}\text{Ca} + ^4\text{He} \rightarrow ^{43}\text{Sc} + ^1\text{H}$ ;  $^{43}\text{Sc} \rightarrow ^{43}\text{Ca} + e^-$ . Die Halbwertszeit von  $^{43}\text{Sc}$  beträgt  $4,0 \pm 0,1$  h. Bildung und Zerfall von  $^{46}\text{Sc}$  und  $^{47}\text{Sc}$  wurden nicht beobachtet. Beim Bombardement der Kaliumpräparate bildete sich  $^{42}\text{Sc}$  und  $^{43}\text{Sc}$  mit den Halbwertszeiten  $4,1 \pm 0,1$  h und  $52 \pm 2$  h entsprechend den Gleichungen  $^{39}\text{K} + ^4\text{He} \rightarrow ^{42}\text{Sc} + n^1$  und  $^{39}\text{K} + ^4\text{He} \rightarrow ^{43}\text{Sc} + n^1$ . Berechnung der Energiespektren der Positronen von  $^{42}\text{Sc}$  und  $^{43}\text{Sc}$  aus ihren Bahnen im Magnetfeld ergab für die oberen Grenzen die Werte 1,6 und  $1,3 \cdot 10^6$  e-V. *G. Johannsen.*

**A. R. Brosi and William D. Harkins.** The Abundance Ratio of the Isotopes in Natural or Isotopically Separated Carbon. *Phys. Rev.* (2) **52**, 472—474, 1937, Nr. 5. (Univ. Chicago.) [S. 349.] *G. Johannsen.*

**A. E. Brodsky, O. Ch. Searre und V. A. Alexandrowitsch.** Die Fraktionierung der Sauerstoffisotopen durch Destillation von Wasser. (Vorläufige Mitteilung.) *Acta Physicochim. URSS.* **7**, 469—472, 1937, Nr. 3. (Inst. Phys. Chem. Ukrain. Akad.; Chem.-Technol. Inst. Dnepropetrowsk.) Mit einem Fraktionierungsapparat aus Glas, dessen Hauptteil mit 750 g kleiner Glasspiralen von 3 mm Breite und 0,5 mm Dicke gefüllt ist, und der 30 bis 40 theoretischen Stufen äquivalent sein müßte, wird ein 66stündiger Fraktionierungsversuch mit Flüßwasser angestellt. Aus dem Dichtezuwachs von  $19,1\gamma$  und aus Messungen des Brechungsindex des Wassers wurde eine Anreicherung des Deuteriums um rund 60 % und des  $^{18}\text{O}$  um etwa 4 % berechnet. Rechnet man mit dem von Wahl und Urey (diese Ber. **17**, 291, 1936) angegebenen Trennungsfaktoren 1,027 für D und 1,008 für  $^{18}\text{O}$ , so erhält man für D die Stufenzahl 18 und für  $^{18}\text{O}$  14. Ein zweiter nur 47 Stunden dauernder Versuch ergab die Stufenzahlen 16 und 13. Die Anreicherung von  $^{18}\text{O}$  im Wasser konnte durch Durchleiten von getrocknetem  $\text{CO}_2$  wieder rückgängig gemacht werden. *G. Johannsen.*

**V. W. Cohen and A. Ellett.** Velocity Analysis by Means of the Stern-Gerlach Effect. *Phys. Rev.* (2) **52**, 502—508, 1937, Nr. 5. (Univ. Iowa.) Verf. haben einen Stern-Gerlach-Versuch an einem Alkali-Atomstrahl ausgeführt, um eine Aussage über die darin vorhandene Geschwindigkeitsverteilung zu erhalten; darüber hinaus liefert diese Methode eine Aussage über das Verhalten des Gradienten des magnetischen Feldes als Funktion des Abstandes von den Magnetpolen. Bei niedrigem Dampfdruck im Ofen ergab sich eine Maxwell-Verteilung, bei höheren Dampfdrücken im Ofen aber, wenn die Öffnung des Ofens

spaltes groß ist gegen die freie Weglänge der Dampfstrahlatome, treten Abweichungen von der Maxwell-Verteilung auf. *Kollath.*

**Gerhard Katz.** Von den sekundären Kathodenstrahlen der Isolatoren. ZS. f. Phys. **107**, 48—50, 1937, Nr. 1/2. (I. Phys. Inst. Univ. Berlin.) (Vgl. A. Wehnelt, diese Ber. **9**, 1419, 1928.) Wehnelt hatte gefunden, daß das Sekundärelektronen-Emissionsvermögen von Isolatoren bei einem bestimmten Auftreffwinkel der Primärstrahlen (der von der Primärenergie abhängt) einen Sprung nach kleineren Werten aufweist. Bisher bestand auf Grund verschiedener Versuche die Ansicht, daß dieser Effekt auf einen bestimmten Energiebereich (1300 bis 3000 Volt) beschränkt ist. Verf. weist das Vorhandensein des Effektes bis zu 700 Volt abwärts und bis zu 4,4 kV aufwärts nach. Verf. bestimmt ferner aus seinen Versuchen den Wert des im Isolator sich ausbildenden Potentials  $P$ , dem man die Entstehung des Effektes zuschreibt, nach der Gleichung  $P = U \cdot \cos^2 \varphi$  ( $U$  = Primärenergie,  $\varphi$  = Auftreffwinkel, bei dem der Effekt auftritt).  $P$  ist keine Konstante, sondern wächst zwischen 700 und 2000 Volt Primärenergie stark an und geht erst oberhalb 2000 Volt Primärenergie in einen konstanten Endwert von 1200 Volt über. *Kollath.*

**S. Franchetti.** Sul calcolo della penetrazione degli elettroni di qualche milione di volt. I. Lineei Rend. (6) **25**, 468—474, 1937, Nr. 9/10. Das nach der Formel von Bethe-Williams berechnete Durchdringungsvermögen von sehr schnellen Elektronen ergibt sich bis zu 30 v. H. höher als das beobachtete, da in der Formel der Weg der Elektronen durch die Materie als geradlinig angenommen wird. Die Abschätzung des Einflusses des tatsächlichen Elektronenweges ist im allgemeinen kompliziert, für Elektronen mit Energien über 500 e-kV jedoch wegen des einigermaßen konstanten Energieverlustes pro Längeneinheit bei diesen Geschwindigkeiten verhältnismäßig einfach. Aus dem unter Nichtberücksichtigung der langsameren Elektronen ermittelten mittleren Durchdringungsvermögen ergibt sich das wahre durch Hinzufügen eines additiven Gliedes von der Größe des Durchdringungsvermögens von Elektronen mit der Energie  $mc^2$ . Die Ablenkung der Elektronen beruht im Mittel fast nur auf den Stößen mit anderen Elektronen und weniger auf den Stößen mit Kernen. Die mittlere Wegänderung infolge der beiden Arten von Stößen wird für schnelle Elektronen berechnet. *Schön.*

**Ludwig Waldmann.** Zwei Anwendungen der Sommerfeldschen Methode der verzweigten Potentiale. Phys. ZS. **38**, 654—663, 1937, Nr. 17. (Inst. f. theor. Phys. München.) [S. 322.] *Henneberg.*

**A. Ellett and V. W. Cohen.** Velocity Analysis of Potassium Atoms Scattered by Magnesium Oxide. Phys. Rev. (2) **52**, 509—512, 1937, Nr. 5. (Univ. Iowa.) Ein Kaliumatomstrahl wird an einem heizbaren MgO-Kristall gestreut und die Winkel- und Geschwindigkeitsverteilung der gestreuten Atome gemessen. Das Geschwindigkeitsspektrum stimmt mit der Maxwell-Verteilung überein, die sich mit Hilfe der Temperatur des Kristalls berechnen läßt. Eine überschlägige Messung der Winkelverteilung erzielt keine bevorzugten Reflexionsrichtungen oder irgendwelche Beugungerscheinungen, sondern eine gleichmäßige Verteilung entsprechend dem cos-Gesetz. Der „Streu“-Prozeß scheint in einer Adsorption und Wiederverdampfung der Atome zu bestehen. *Kollath.*

**M. J. Copley and Victor Deitz.** A Torsion Manometer for the Measurement of the Force of a Molecular Ray. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **8**, 314—317, 1937, Nr. 9. (Dep. Chem. Univ. Urbana, Ill.) Der in einem elektrisch geheizten Ofen erzeugte Molekularstrahl wird mittels einer rechteckigen Aluminiumscheibe, die in ihrem Schwerpunkt an einem dünnen Quarzfaden hängt, aufgefangen.

Die an diesem Auffangsystem infolge des Auftreffens des Molekularstrahles auftretende Kraft wird, wie üblich, durch Torsion des Fadens gemessen; aus der kinetischen Gastheorie ist ferner die Kraft, ausgeübt vom Molekularstrahl, zu berechnen. Da der Ausdruck für letztere den Dampfdruck enthält, läßt dieses Verfahren eine Bestimmung des Dampfdruckes zu. Messungen an KCl und CsJ, die einen Vergleich zulassen mit Werten, gewonnen mittels absoluten Vakuummeters, zeigen, daß das Verfahren noch keine befriedigenden Werte gibt. *H. Ebert.*

**Gerhard C. Schmidt.** Über Ionenstrahlen. ZS. f. Unterr. 50, 177—188, 1937, Nr. 5. (Münster.) Ein zusammenfassender Bericht. *O. Brandt.*

**G. T. Seaborg, G. E. Gibson and D. C. Grahame.** Inelastic Scattering of Fast Neutrons. Phys. Rev. (2) 52, 408—414, 1937, Nr. 5. (Univ. Berkeley, Cal.) Die wahre Absorption schneller Neutronen in verschiedenen Elementen ist kleiner, als frühere Messungen ergeben haben; die weiche  $\gamma$ -Strahlung, die bei der Einwirkung schneller Neutronen auf Materie entsteht, kann deshalb nicht durch Absorption schneller Neutronen erklärt werden. Die Fähigkeit schneller Neutronen zur Erzeugung von  $\gamma$ -Strahlen wird nach Durchgang durch verschiedene Substanzen beträchtlich kleiner. Die Energie der  $\gamma$ -Strahlen scheint daher der kinetischen Energie der schnellen Neutronen bei einem unelastischen Streuprozess entnommen zu werden. *Kollath.*

**Eiichi Takeda.** A Note on the Excitation of Electrons by Neutrons. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 19, 835—838, 1937, Nr. 9. (Phys. Inst. Univ. Osaka.) Der von den Versuchsergebnissen von Kikuchi usw. (diese Ber. 18, 295, 1937) abweichende Befund von Gibson usw. (diese Ber. 18, 1207, 1937) veranlaßte die letzteren Versuche mit  $(Be + RaCl_2)$ -Neutronen zu wiederholen, wobei der Einfluß des Fußbodens möglichst herabgesetzt wurde. Untersucht wurde die Wirkung der  $\gamma$ -Strahlen von Ra (B + C) und der von Neutronen im Pb-Block erregten  $\gamma$ -Strahlen, ferner der Einfluß der Wände nebst Fußboden. Rund je ein Viertel der erhaltenen Zählrohrentladungen entfällt auf die  $\gamma$ -Strahlen von Ra (B + C), auf die  $\gamma$ -Strahlen von Pb und auf den natürlichen Untergrund. Das verbleibende Viertel erachtet Verf. als zu groß, um auf von Neutronen gestoßene Rückstoßatome zurückzuführen, und deuten darum ihren Befund im Sinne von Kikuchi als Elektronenauslösung durch Neutronen. *Swinne.*

**Robert Forrer.** Sur le réseau électronique des éléments de transition. Journ. de phys. et le Radium (7) 8, 90 S—91 S, 1937, Nr. 7. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 406.] Re, Os, Ir, Pt, Se, Ti, V, Zr, Nb, Mo, Th, Ru, Rh, Hf und Ta werden untersucht. *Barnick.*

**Henri Moureu, Michel Magat et Georges Wetoff.** Sur la structure stéréochimique du pentachlorure de phosphore. C. R. 205, 545—548, 1937, Nr. 13. Wie Verff. früher zeigen konnten, existieren von dem  $PCl_5$ -Molekül zwei Modifikationen. Im festen Aggregatzustand ist die Struktur des Moleküls dissymmetrisch und im flüssigen Zustand symmetrisch. In dieser Arbeit wird nun gezeigt, daß es auf Grund dieses Dualismus möglich ist, den Zusammenhang der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Phosphorpentachlorids zu interpretieren. *Verleger.*

**E. U. Condon, William Altar and Henry Eyring.** The Theory of Optical Activity. Phys. Rev. (2) 52, 254, 1937, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) [S. 350.] *Szivessy.*

**T. M. Lowry and W. C. G. Baldwin.** Rotatory Dispersion in the Amine Series. I. d-Spiroheptane-Diamine and its Derivatives. Proc. Roy. Soc. London (A) **162**, 204—214, 1937, Nr. 909. (Univ. Cambridge; Phys.-Chem. Inst. Heidelberg.) [S. 250.]

**W. C. G. Baldwin.** Dasselbe. II. 1-Secondary Butylamine and its Derivatives. Ebenda S. 215—227. [S. 251.]

**W. C. G. Baldwin.** Dasselbe. III. The Absorption Spectra of Diamines. Ebenda S. 228—232. (Univ. Cambridge.) [S. 251.] *Szivessy.*

**Erich Hückel.** Grundzüge der Theorie ungesättigter und aromatischer Verbindungen. ZS. f. Elektrochem. **43**, 752—788, 827—849, 1937, Nr. 9 u. 10. (Inst. theoret. Phys. T. H. Stuttgart.)

**G. Schwarzenbach.** Moderne chemische Valenzlehre. Schweizer Arch. **3**, 229—238, 1937, Nr. 9. (Chem. Inst. Univ. Zürich.) *Dede.*

**George Glockler and E. T. Wall.** Bond Force Constants and Vibrational Frequencies of Some Hydrocarbons. Journ. Chem. Phys. **5**, 813—817, 1937, Nr. 10. (School Chem. Univ. Minneapolis, Minn.) Die Schwingungsfrequenzen einiger Kohlenwasserstoffe werden berechnet. Die Bindungskraftkonstanten können in den meisten Fällen für Moleküle mit gleichartigen Bindungen ausgetauscht werden. Die Berechnungen werden für Gase und für Flüssigkeiten ausgeführt und die Kraftkonstanten für jeden Aggregatzustand in Tabellen zusammengestellt. Es werden 29 Frequenzen berechnet und mit dem experimentellen Material verglichen. Untersucht wurden die folgenden Moleküle: Methylacetylen ( $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ ), Dimethylacetylen ( $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ ), Acetylen ( $\text{HC}\equiv\text{CH}$ ), Diacetylen ( $\text{HC}\equiv\text{C}\equiv\text{CH}$ ), Äthan ( $\text{CH}_3\text{CH}_3$ ) und Methan ( $\text{CH}_4$ ). Mit Ausnahme von Methan wurden nur die nichtentarteten Schwingungen behandelt. Fünf Kraftkonstanten wurden auf alle Moleküle mit guten Resultaten angewendet. *Verleger.*

**Harald H. Nielsen.** Interaction in Molecules Between Rotation and Slightly Anisotropic Oscillations. Journ. Chem. Phys. **5**, 818—822, 1937, Nr. 10. (Mendenhall Lab. Phys. Univ. Columbus, Ohio.) Das Problem der Wechselwirkung zwischen Rotation und Schwingung in zwei dimensionalen schwach anisotropen Molekülen wird quantenmechanisch auf Grund eines nur um eine Achse senkrecht zur Schwingungsebene rotierenden Modells behandelt. Die Energie des Moleküls im Grundzustand ist:

$$E = (\hbar/2)(\nu_1 + \nu_2) + K^2 \hbar^2 / 8 \pi^2 A.$$

Für die oberen Zustände sind die Energien:

$$E = \hbar(\nu_1 + \nu_2) - (K^2 + \zeta^2) \hbar^2 / 8 \pi^2 A \pm ((\nu/2)^2 + (K\hbar/4\pi^2 A)^2 \zeta^2)^{1/2},$$

wo  $\zeta$  eine von den Normalkoordinaten abhängige Größe darstellt. Beim Übergang vom schwingungsfreien Zustand zu einem der zwei oberen Zustände gilt die Auswahlregel für  $K$ :

$$K = \pm 1, \quad \nu = (\nu_1 + \nu_2)/2 \pm (K\hbar/4\pi^2 A) \pm ((\nu_1 - \nu_2)^2/4 + (K\zeta\hbar/4\pi^2 A)^2)^{1/2}.$$

Ist  $\nu$  groß gegen  $K\zeta\hbar/4\pi^2 A$ , so nimmt der Abstand zwischen den Rotationslinien den normalen Wert  $\hbar/4\pi^2 A$  an. Mit zunehmendem  $K$ -Wert wird der Abstand bei gleichen Vorzeichen  $(1 + \zeta)\hbar/4\pi^2 A$  und bei entgegengesetzten Vorzeichen  $(1 - \zeta)\hbar/4\pi^2 A$ . *Verleger.*

**Jagannath Gupta.** Free rotation in the oxalate group and the resonance bond of carboxyl. Indian Journ. of Phys. **11**, 231—238, 1937, Nr. 4. (Palit Chem. Lab. Univ. Calcutta.) Die axiale Rotation der Oxalatgruppe um die C-C-Achse, die von Verf. aus der Analyse der Schwingungsarten dieser

Gruppe in einer früheren Notiz vorausgesagt worden war, wird in dieser Arbeit bestätigt. Die in den Spektren der Oxalate in Lösung beobachtete scharfe Raman-Linie bei 1300 Wellenzahlen, die im Raman-Effekt verboten ist, wenn das Ion eben bleibt, tritt nicht auf in den Spektren der Körper, von denen man aus Röntgenuntersuchungen weiß, daß das Ion eben ist. Die Bande bei 1620 Wellenzahlen ist identisch mit der antisymmetrischen  $\omega_1$ -Schwingung der ionisierten Carboxylgruppe  $(-\text{C}=\text{O})^-$ . Mit Hilfe dieses Ergebnisses und den Kristallstrukturdaten für den O-C-O-Winkel kann der Wert für die Resonanzbindung (C—O) berechnet werden. Dieser Wert liegt zwischen den Angaben für die Einzel- und Doppelbindung, nähert sich aber mehr der Einfachbindung. Verleger.

**L. Cavallaro.** Bande di assorbimento in sostanze polari ad elevatissima radiofrequenza. I. u. II. *Lincei Rend.* (6) 25, 382—387, 509—515, 1937, Nr. 8 u. 9/10. [S. 324.] Schön.

**J. D. Stranathan.** The Dielectric Constant of Isopropyl Alcohol Vapor. *Journ. Chem. Phys.* 5, 828—830, 1937, Nr. 10. (Dep. Phys. Univ. Lawrence Kansas.) [S. 324.] O. Fuchs.

**M. P. Wolarowitsch und A. A. Leontjewa.** Bestimmung des effektiven Molekulargewichts von  $\text{B}_2\text{O}_3$  und  $\text{SiO}_2$  in Schmelzen. *Acta Physicochim. URSS.* 7, 357—362, 1937, Nr. 3. (Petrogr. Inst. Akad. Moskau.) Verff. berechnen das Molekulargewicht der Kieseläsäure  $\text{SiO}_2$  und des Boranhydrids  $\text{B}_2\text{O}_3$  im geschmolzenen Zustand nach der Viskositätsformel von Sheppard und Houck für assoziierte Flüssigkeiten. Bei 1380° sind etwa 40 Moleküle  $\text{SiO}_2$ , bei 1250°, der Übergangstemperatur zum festen Quarz, sind 500 Moleküle  $\text{SiO}_2$  zu einem Komplex vereinigt. Beim  $\text{B}_2\text{O}_3$  liegen die Molekülezahlen etwas niedriger, bei 1100° sind 18 Moleküle vereinigt, auch ändert sich der Assoziationsgrad von  $\text{B}_2\text{O}_3$  weniger steil mit der Temperatur, was Verff. damit erklären, daß der Übergang von  $\text{B}_2\text{O}_3$  in den festen Zustand noch nicht erreicht ist. Tollert.

**Hans Sachsse.** Über die Rolle der Radikale bei Gasreaktionen. *Zs. f. Elektrochem.* 43, 806, 1937, Nr. 10. (Mannheim.) Dette.

**C. H. Holder and O. Maass.** Density-pressure-temperature relations of the hydrogen chloride propylene system in the critical temperature-pressure region. Reaction velocity near the critical temperature. *Canad. Journ. Res. (B)* 15, 345—351, 1937, Nr. 8. [S. 292.] Justi.

**P. Guareschi.** Sui coefficienti di associazione e loro variazione in funzione della temperatura. *Lincei Rend.* (6) 25, 516—518, 1937, Nr. 9/10. Für die Temperaturabhängigkeit des Assoziationskoeffizienten  $x$  von Flüssigkeiten wird eine Formel in folgender Weise abgeleitet: In der Eötvös'schen Formel für die Oberflächenspannung:  $\gamma (Mr)^{2/3} = kT$  ( $\gamma$  = Oberflächenspannung,  $M$  = Molekulargewicht,  $r$  = spezifisches Volumen), ist  $k$  eine für jede Flüssigkeit charakteristische Konstante, die für nicht assoziierende Flüssigkeiten (z. B. Tetrachlorkohlenstoff) einen Wert von 2,121 cal Grad annimmt, der mit dem theoretischen Wert von 1,99 cal Grad von  $R$  ungefähr zusammenfällt. Bei assoziierenden Flüssigkeiten ergibt sich dann  $x$  aus dem gemessenen Wert von  $k$  durch die Beziehung  $x^{2/3} = Rk$ . Die Oberflächenspannung  $\gamma$  ändert sich mit der Temperatur nach der Formel:  $\gamma = \gamma_0 \cdot e^{-\beta T}$ , wo  $\beta$  der Ausdehnungskoeffizient der Oberfläche ist. Berücksichtigt man außerdem noch, daß  $\gamma ds = RdT$ , so erhält man für die Temperaturabhängigkeit von  $x$  nach einigen Umformungen:  $x = x_0 \cdot e^{-\delta T}$ , worin  $\delta$  der

kubische Ausdehnungskoeffizient ist. Die Werte wurden für Temperaturen zwischen 0 und 1000°C für Wasser, Äthylalkohol, Benzol und Methylalkohol berechnet und mit den experimentellen in guter Übereinstimmung gefunden. *Schön.*

**Gabriel Dueh.** Mesure mécano-chimique des masses moléculaires de liquides à l'ébullition sous pression constante. Ann. Guébhard-Séverine 12, 103—119, 1936. (Englische Übersicht S. 102.) (Lab. chim. phys. Lyon.) Für die zwischen zwei Molekülen im Abstand  $d$  an der Oberfläche einer Flüssigkeit wirksame Anziehungskraft leitet der Verf. die Beziehung  $F = k^n m^2 d^{-n}$  ab, wo  $k$  und  $n$  empirische Konstanten sind. Messungen am Siedepunkt bei konstantem Druck stützen diese Beziehung. Ferner wird für die Oberflächenspannung  $A$ , Dichte  $D$  und das Molekulargewicht  $M$  die Beziehung  $A^a D^{-(n+1)} M^{n-5} = K^{-3}$  ( $K$  ist eine Konstante für jede Reihe homologer Stoffe) sowie  $M_1/M_2 = (D_1/D_2)^{-a} \cdot (A_1/A_2)^{-b}$  aufgestellt, wobei  $a = (n+1)/(5-n)$  und  $b = 3/(5-n)$  ist. Hiermit wird eine Molekulargewichtsbestimmung möglich. Der Wert von  $n$  läßt sich durch Anwendung dieser Beziehung auf zwei andere, mit dem ersten Stoff homologe Stoffe ermitteln. Experimentelle Anordnungen zur Bestimmung der erforderlichen Dichten und Oberflächenspannungen werden angegeben sowie entsprechende Messungen beschrieben. *Zeise.*

**O. K. Rice.** Internal Volume and the Entropy of Vaporization of Liquids. Journ. Chem. Phys. 5, 353—358, 1937, Nr. 5. (Univ. Chapel Hill, North Carol.) [S. 293.] *Justi.*

**G. Hettner.** Dispersion und Absorption des Wassers im Ultrarot und die Debyesche Dipoltheorie. Phys. ZS. 38, 771—774, 1937, Nr. 19, auch Verh. d. D. Phys. Ges. (8) 18, 57, 1937, Nr. 2. (Theoret.-Phys. Inst. Univ. Jena.) [S. 362.] *J. Böhme.*

**Ernst Jenckel.** Die Vorgänge bei der Abkühlung von Gläsern und Kunsthären. ZS. f. Elektrochem. 43, 796—806, 1937, Nr. 10. (K. W.-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem. Berlin-Dahlem.) Es wird über die mit der Erstarrung verbundenen Vorgänge bei der Abkühlung von Gläsern und Kunsthären berichtet. Dabei werden vor allem die Eigenschaften der Viskosität und der Volumenänderung, insonderheit bei der Änderung mit Zeit und Temperatur beobachtet. Untersucht werden Selen- und Kolophoniumglas. Die Viskosität ist durch Messung der Dehnungsgeschwindigkeit eines belasteten Glasfadens, die Volumenausdehnung im Dilatometer unter Quecksilber bestimmt. In beiden Fällen zeigt es sich, daß bei genügend langem Warten kein Temperaturpunkt durch besonders schroffe Änderung der Eigenschaften (Viskosität und Wärmeausdehnung) hervortritt. Es wird deshalb die Angabe einer Einfriertemperatur, bei der die zeitliche Volumenänderung eine bestimmte Geschwindigkeit erreicht, empfohlen. Als weitere Eigenschaften, die sich nur langsam ändern, sind die Abhängigkeit des Volumens von dem Druck, unter dem das Glas erstarrte, und die elastische Nachwirkung behandelt. Es folgen noch einige Bemerkungen über Vorgänge bei der Abkühlung vom atomistischen Standpunkt, über die Viskosität bei der Einfriertemperatur und über die mechanische Verformung von Hochmolekularen. Letztere ist mit Hilfe der Doppelbrechung untersucht. Auch hier erklärt Verf. die Vorgänge als typische Einfriervorgänge. *H. Ebert.*

**A. Speiser.** Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung. Dritte Auflage. X u. 262 S. Berlin, Verlag Julius Springer, 1937. (Grundlehren d. math. Wissensch. in Einzeldarstellungen, Band V.) [S. 270.] *Henneberg.*

**Takeo Fujiwara.** Effect of Stress on the X-Ray Spectral Line obtained with a single Crystal Wire of Tungsten by using

the Method of Convergent X-Rays. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) 7, 315—321, 1937, Nr. 3. Ein Einfluß von Zug auf die Röntgeninterferenzen von W-Einkristalldrähten war von Cox und Backhurst im Gebiet der elastischen Deformation mit Hilfe von Laue-Aufnahmen nicht gefunden worden, während Wood im Jahre 1932 eine Linienverbreiterung der  $K_{\alpha_1 \alpha_2}$ -Linien ermittelten konnte, die an einem gedehnten Konstantdraht reflektiert wurden. Ebenso wurde eine durch die Gitterverzerrung der Kristallite verursachte Linienverbreiterung in kaltgewalztem  $\alpha$ -Messing festgestellt. Der Verf. untersucht in der vorliegenden Mitteilung ebenfalls die Linienverbreiterung von Mo- $K$ -Strahlung, die an einem W-Einkristalldraht reflektiert wurde (bei Zimmertemperatur). Auch hier konnten Linienverbreiterungen (in verschiedenen Ordnungen) beobachtet werden, die deutlich auf eine elastische Gitterdeformation hinweisen. *Nitka.*

**A. Baxter and J. C. M. Brentano.** The Effect of Discontinuities of the Background on the Evaluation of the Intensities of X-ray Reflexions from Crystalline Powders. Phil. Mag. (7) 24, 473—492, 1937, Nr. 161. (Phys. Lab. Univ. Manchester.) Bei einer genauen Intensitätsmessung von Röntgeninterferenzen bei Pulveraufnahmen spielt der Schwärzungsverlauf des Untergrundes eine wesentliche Rolle, da etwaige Diskontinuitäten im Untergrund den genauen Intensitätsverlauf einer Interferenzlinie verschleieren und eine Intensitätsmessung in ihrer Genauigkeit stark beeinträchtigen können. Derartige Diskontinuitäten können durch Absorptionskanten oder plötzliche Empfindlichkeitsänderung der photographischen Emulsion bei bestimmten Wellenlängen verursacht werden. Natürlich sind derartige Absorptionskanten in der photographischen Emulsion nur durch den „weißen“ Untergrund der Röntgenstrahlung verursacht. In der ausführlichen Arbeit werden verschiedene Arten einer Untergrundänderung und ihr Einfluß auf die Intensitätsmessung diskutiert. Ein Urteil über die Größe derartiger fälschender Einflüsse kann nach einer Kompensationsfilter- oder nach der Zusammischungsmethode gewonnen werden. Bei der letzteren Methode werden zuerst die Reflexionen zweier verschiedener getrennt auf demselben Film, dann als Pulvermischung zusammen auf denselben Film aufgenommen und die Intensitätsverläufe in beiden Fällen ausgemessen. Einzelheiten müssen der ausführlichen Arbeit selbst entnommen werden. *Nitka.*

**C. Belderbos.** Röntgenographisch struktuuronderzoek van het Kobaltbromaat-hexahydraat:  $\text{Co}(\text{BrO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  en van het Nikkelbromaat-hexahydraat:  $\text{Ni}(\text{BrO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ . Natuurwetensch. Tijdschr. 19, 189—196, 1937, Nr. 5/6. (Flämisch mit englischer Zusammenfassung.) (Lab. Anorg. Chem. Kath. Univ. Leuven.)  $\text{Co}(\text{BrO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  und  $\text{Ni}(\text{BrO}_3)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  kristallisieren kubisch mit 4 Molekülen pro Zelle. Als Raumgruppe wird  $T_h^6$  gefunden. Die Lage der Co-, Ni- und Br-Atome wird bestimmt. Für  $[\text{Co}(\text{BrO}_3)_2]$  ist  $d_{100} = 10,320 \text{ \AA} \pm 0,005$  und für  $[\text{Ni}(\text{BrO}_3)_2]$   $d_{100} = 10,272 \text{ \AA} \pm 0,002$ . *Barnick.*

**W. Haucke.** Konstitution der Natrium-Gold-Legierungen. (24. Mitteilung über Metalle und Legierungen.) ZS. f. Elektrochem. 43, 712—719, 1937, Nr. 8. (Inst. Chem. T. H. Darmstadt.) [S. 294.] *Barnick.*

**A. Landelli e E. Botti.** Sulla struttura cristallina dei composti delle terre rare con i metalloidi del V Gruppo. Arseniuri e antimoniuri di Lantanio, Cerio e Praseodimio. III. Lincei Rend. (6) 25, 498—502, 1937, Nr. 9/10. (Ist. Chim. Univ. Genova.) Im Rahmen der Untersuchung der Kristallstruktur der Verbindungen der Seltenen Erden mit den Metalloiden der V. Vertikalen wurden LaAs, CeAs, PrAs, LaSb, CeSb und PrSb untersucht. Die Verbindungen wurden in der bereits früher beschriebenen Weise

direkt aus den Elementen erhalten, wobei die Synthese der Arsenverbindungen wegen der Flüchtigkeit des Arsen als Schwierigkeiten bereitete. Die Reaktion ist auch hier sehr heftig. Mit der  $K$ -Strahlung von Kupfer hatten die Röntgenogramme der Arsenverbindungen einen so starken kontinuierlichen Untergrund, daß die Auswertung schwierig war, mit der  $K$ -Strahlung des Eisens waren sie klar. Da verschiedene Proben stets die gleichen Interferenzen zeigten, entstehen keine festen Lösungen. Die Arsen- und die Antimonverbindungen hatten für sich gleichartigen Intensitätsverlauf. Die Symmetrie entspricht der eines kubisch flächenzentrierten Gitters. Da die Reflexionen mit ungeradem Index sehr schwach sind oder verschwinden, ist der Blendetyp auszuschließen, was auch durch den berechneten Intensitätsverlauf der Linien mit geradem Index bestätigt wird. Wie bei den Stickstoff- und Phosphorverbindungen ist auch hier die Gitterkonstante größer als die aus der Summe der Atomradien berechnete, bei den Praseodymverbindungen ist sie kleiner als bei den Cerverbindungen, obwohl Cer und Praseodym gleichen Atomradius haben. Die Versuche, eine Wismutverbindung mit Cer im Verhältnis 1:1 zu erhalten, führten zu keinem Ergebnis. In den Spektrogrammen erscheinen die Wismutlinien so intensiv, daß sie etwa vorhandene Linien des CeBi überdecken.

Schön.

**P. Kokkoros.** Über die Gitterkonstanten und die Raumgruppe von Durangit. *Naturwissenschaften* **25**, 717, 1937, Nr. 44. (Min.-Petrogr. Inst. Tübingen.) An einigen Durangitkristallen ( $\text{NaAlF}[\text{AsO}_4]$ ) von Durango in Mexiko wurden mittels Schichtlinien- und Röntgengoniometeraufnahmen um  $[010]$ ,  $[101]$  und  $[001]$  (Aufstellung von Des Cloiseaux) die Gitterkonstanten bestimmt:  $a = 6,53 \pm 0,01 \text{ \AA}$ ,  $b = 8,46 \pm 0,01 \text{ \AA}$ ,  $c = 7,00 \pm 0,02 \text{ \AA}$ ,  $\beta = 115^\circ$ . Diese Zelle enthält vier Moleküle. Aus den Auslöschungen wird auf die Raumgruppe  $C_{2h}^6 - C2/c$  geschlossen. Ob der Ähnlichkeit der chemischen Formel und kristallographischen Daten mit Titanit ( $\text{CaTiO}[\text{SiO}_4]$ ) gleicher Gitterbau zugrunde liegt, soll durch eine volle Strukturbestimmung ermittelt werden. Gustav E. R. Schulze.

**Karin Lagerqvist, Signe Wallmark und A. Westgren.** Röntgenuntersuchung der Systeme  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{SrO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ . *ZS. f. anorg. Chem.* **234**, 1–16, 1937, Nr. 1. (Inst. Chem. Stockholms Högskola.) Die vorliegende Arbeit stellt ein Glied einer größeren Röntgenuntersuchungsreihe der Aluminate und Ferrite von Calcium, Strontium und Barium dar. Hier werden speziell die Systeme  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{SrO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  mit Hilfe von Debye-Scherrer- und Drehkristallaufnahmen untersucht. Bei  $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  treten fünf intermediäre Kristallarten, bei  $\text{SrO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  vier auf. Zwischen beiden Systemen besteht eine weitgehende Analogie. Wichtigste Strukturen: 1.  $3 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  und  $3 \text{SrO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  sind einfach kubische Gitter mit den Gitterkonstanten 15,22 bzw. 15,79  $\text{\AA}$ . 2. Die Kristallstruktur von  $12 \text{CaO} \cdot 7 \text{Al}_2\text{O}_3$  ist, in Übereinstimmung mit Angaben von Büssing und Eitel, kubisch raumzentriert mit einer Gitterkonstante von 11,95  $\text{\AA}$ . Allerdings machen die Verff. es wahrscheinlich, daß unter gewissen Voraussetzungen  $9 \text{CaO} \cdot 5 \text{Al}_2\text{O}_3$  als Strukturformel angesehen werden muß. 3. Von  $\text{Ca} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{SrO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$  konnten die Gitterdimensionen noch nicht ermittelt werden; nach Ausweis der Pulverphotogramme besitzen beide Substanzen eine niedrige Symmetrie. 4.  $\text{CaO} \cdot 2 \text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{SrO} \cdot 2 \text{Al}_2\text{O}_3$  sind monoklin und gehören wahrscheinlich der Raumgruppe  $C_{2h}^6$  oder  $C_s^4$  an (Ähnlichkeit der Elementarzellen mit der des Diopsids). 5.  $3 \text{CaO} \cdot 16 \text{Al}_2\text{O}_3$  und  $3 \text{SrO} \cdot 16 \text{Al}_2\text{O}_3$  haben hexagonale Symmetrie mit den Gitterdimensionen  $a = 5,536 \text{ \AA}$ ,  $c = 21,825 \text{ \AA}$  bzw.  $a = 5,557 \text{ \AA}$ ,  $c = 21,945 \text{ \AA}$ . Wahrscheinlich besteht die Elementarzelle nur aus  $\frac{2}{3}$  des Betrages der Strukturformel. Nitka.

**Francis O. Schmitt.** Die Erforschung der Feinstruktur tierischer Gewebe mit Hilfe der Röntgenstrahleninterferenz-Methoden.

Naturwissensch. **25**, 709—715, 1937, Nr. 44. (Saint Louis.) Der vorliegende Aufsatz berichtet zusammenfassend über die Anwendung der Röntgeninterferenzen bei der Erforschung des molekularen Aufbaus der tierischen Gewebe. Dabei finden die hochstrukturierten reinen Stützgewebe, wie Knochen, nur gelegentlich Erwähnung. Unter den Geweben werden im wesentlichen die Ergebnisse an Muskeln und Nerven besprochen. Bei diesen beiden Gewebearten verschaffte die Röntgenfeinstrukturuntersuchung tiefe Einblicke in den molekularen Aufbau der ruhenden Gewebe und ihre Veränderungen bei Gewebetätigkeit, wodurch man einige Erfahrungen über das Problem der Kontraktilität und der Erregbarkeit sammeln konnte. Nach einer Übersicht über die methodischen Gesichtspunkte der Röntgenfeinstrukturuntersuchung speziell von Geweben erwähnt der Verf. die wichtigsten Ergebnisse der letzten Jahre. Die ersten aufschlußreichen Ergebnisse über den Mechanismus der Muskelkontraktion wurden durch Röntgeninterferenzen an Haaren (Astbury) erzielt. Im Haar liegt das Proteinkeratin in Blatt- oder Gitterform vor (längs angeordnete Hauptvalenzketten mit Seitenkettenbrücken). Die Hauptvalenzketten sind gefaltet ( $\alpha$ -Keratin). Bei Dehnung wird die Elastizität des Haars durch Streckung der Falten ermöglicht ( $\beta$ -Keratin). Ähnliches gilt auch für den Muskel. Die Röntgenuntersuchung von Nerven führte ebenfalls auf eine hochgradige Orientierung der Lipoide in einer Vorzugsrichtung. Einzelheiten müssen dem ausführlichen Bericht selbst entnommen werden.

Nitka.

**J. Kramer.** Der amorphe Zustand der Metalle. ZS. f. Phys. **106**, 675—691, 1937, Nr. 11/12. (Yüksekk Ziraat Enst. Fizik Ankara, Türkei.) [S. 294.]

**Tikao Hudita.** Recrystallization of Bent Drawn Aluminium Wire. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) **7**, 323—326, 1937, Nr. 3. Barnick.

**A. U. Seybolt und C. H. Mathewson.** Über die Löslichkeit von Sauerstoff in festem Kobalt und über den oberen Umwandlungspunkt des Metalls. Metals Technol. **2**, Nr. 6. Techn. Publ. 642, 178, 1935. (New Haven, Conn., Yale-Univ.) Es wird die Löslichkeit von  $O_2$  in festem Co (Reinheitsgrad: mindestens 99,5 % Co) zwischen 600 und 1500° untersucht. Die bei 875° eintretende Umwandlung des kubisch flächenzentrierten Co-Gitters in ein Gitter mit hexagonal dichtester Kugelpackung ist mit einer Abnahme der  $O_2$ -Löslichkeit in Co verbunden; bei weiterer Temperatursteigerung nimmt die Menge des gelösten  $O_2$  wieder zu. Die Gitterumwandlung wird durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit von O-freiem Co bestätigt; sie tritt im reinen Co bei 850° ein. Auf Grund der für flüssige Lösungen gültigen Gesetzmäßigkeiten wird eine Gleichung für die Löslichkeit von  $O_2$  in Co aufgestellt, die mit den gemessenen Werten gut übereinstimmt. Zur Ergänzung der für die angewandte Versuchsmethode gegebenen Begründung wird ein Diagramm für das Gleichgewicht Co—CoO angegeben, in dem 1 T (reziproker Wert der Temperatur) gegen den Logarithmus der in Atom-% ausgedrückten CoO-Konzentration aufgetragen ist.

\*Glauner.

**R. W. Gurney and N. F. Mott.** Trapped electrons in polar crystals. Proc. Phys. Soc. **49**, 32—35, 1937, Sonderheft (Nr. 274). [S. 326.] R. W. Pohl.

**T. Taketa, H. Irie und F. L. E. Shihata.** Eine elektrochemische Untersuchung über Kaliumsilikathydrate. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) **7**, 327—334, 1937, Nr. 3. [S. 327.] Tollert.

**E. A. Owen and John Idwal Jones.** The effect of pressure and temperature on the occlusion of hydrogen by palladium. Proc. Phys. Soc. **49**, 587—602, 1937, Nr. 5 (Nr. 275). [S. 295.] Gieleßen.

**E. A. Owen and John Idwal Jones.** The palladium-hydrogen system. Proc. Phys. Soc. 49, 603—610, 1937, Nr. 5 (Nr. 275). (Univ. Coll. Bangor, North Wales.) [S. 295.] Gießen.

**J. Kramer.** Über die Struktur dünner Metallschichten. ZS. f. Phys. 106, 692—701, 1937, Nr. 11/12. (Yüksek Ziraat Enst. Fizik Ankara, Türkei.) In genügend dünnen Schichten lässt sich jedes Metall auch oberhalb der Umwandlungs-temperatur amorph darstellen. Unterhalb einer bestimmten Mindestdicke ist die Umwandlungs-temperatur dickenabhängig, sie liegt zwischen der Ionisationstemperatur des einzelnen Metallatoms im Dampf und der Umwandlungs-temperatur als Materialkonstante. Ist die Umwandlungs-temperatur als Materialkonstante (ge-nügende Schichtdicke) kleiner als die Herstellungstemperatur, so ist die amorphe Modifikation nur bis zu einer bestimmten, von der Schichttemperatur abhängigen Dicke darstellbar. Auf der Schichtoberfläche ist die Umwandlungs-temperatur höher als im Innern. Aus diesem Grunde lassen sich auf der Oberfläche eines normalen Metalles amorphe Schichten herstellen. Barnick.

**W. I. Archarow und S. A. Worošilowa.** Röntgenographische Unter-suchung der Oxydation von Kobalt bei hohen Temperaturen. Journ. techn. Phys. [russ.: Shurnal technicheskoi Fisiki] 6, 781—782, 1936. (Gorki, Physikal.-Techn. Inst.) Die röntgenographische Untersuchung von an der Luft bei verschiedenen Temperaturen (385 bis 800°) oxydierten flachen Co-Proben zeigte, daß der Hauptteil der oxydierten Schicht aus CoO besteht, daneben tritt in geringer Menge  $Co_3O_4$  auf. Das CoO bildet dabei die unterste Schicht direkt auf dem metallischen Co. Die äußere Schicht besteht aus  $Co_3O_4$ , wobei die Möglichkeit besteht, daß sich darüber noch eine sehr dünne, röntgenographisch jedoch nicht nachweisbare  $Co_2O_3$ -Schicht befindet. Die relative Wachstumsgeschwindigkeit der CoO-Schicht erhöht sich mit der Temperatur, bei tiefen Temperaturen dagegen erhöht sich die relative  $Co_3O_4$ -Menge. \*Klever.

**J. Gundermann.** Über die Indizierung der Röntgenfaserdiagramme der Cellulosederivate mit der Faserperiode 5,1 Å. ZS. f. phys. Chem. (B) 37, 387—398, 1937, Nr. 5/6. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Chem. Berlin-Dahlem.) In erster Näherung besitzen alle bisher bekannten Cellulose-derivate Faserperioden, die ganzzahlige Vielfache von 5,1 Å sind, also  $I_F = n \cdot 5,1 \text{ Å}$ ; für  $n$  wurden bisher die Werte 2, 3, 4, 5 und 8 nachgewiesen. Dabei wird die Größe 5,1 Å als die Ausdehnung einer Glucosegruppe in Richtung der Faserachse angesehen. Der Verf. widmet seine vorliegende Untersuchung der Indizierung von Röntgenfaserdiagrammen der Derivate mit  $n = 3$ : 1. Cu-Alkali-Cell II (15,06 Å); 2.  $HClO_4$ -Cell II (15,30 Å); 3. Na-Cell II (15,40 Å); 4. p-Methylecyclohexanon-Nitro-cell I (15,36 Å); 5. Äthyloxalsäure-Celluloseester (15,3 Å); 6.  $NH_3$ -Cell (15,20 Å). Mit Ausnahme von Substanz 5 lassen sich die Röntgendiagramme aller dieser Derivate unter Zugrundelegung einer basiszentrierten rhombischen Elementarzelle indizieren, die alle ein Verhältnis zwischen den beiden die Grundfläche der Zelle bildenden Achsen (senkrecht zur Faserachse) von  $1:\sqrt{3}$  besitzen. Wenn auch die zur wirklichen Symmetriestellung notwendigen Laue- oder Weissenberg-Goniometer-aufnahmen nicht vorliegen, so sprechen doch verschiedene Gründe dafür [z. B. treten in allen Fällen die Basisreflexe (OOL) ausschließlich in 3. und 6. Ordnung mit merklicher Intensität auf], daß die Gitter tatsächlich trigonale bzw. pseudo-trigonale Symmetrie besitzen und wahrscheinlich auch alle zur gleichen Raumgruppe  $C_{\bar{3}}$  bzw.  $C_{\bar{3}h}$  gehören (Parallelschar 3zähliger Schraubenachsen parallel zur Faserachse). Einige vorläufige Angaben über die Dichte, Zusammensetzung und Zahl der  $C_6$ -Gruppen in der Elementarzelle für die einzelnen Cellulosederivate werden gemacht. Nitka.

**G. L. Clark and E. A. Parker.** An X-ray diffraction study of the action of liquid ammonia on cellulose and its derivatives. *Journ. phys. chem.* **41**, 777—786, 1937, Nr. 6. (Univ. Urbana, Ill.) In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, mit Hilfe von Röntgenstrahl-Feinstrukturaufnahmen ( $\text{Cu } K_{\alpha}$ -Strahlung) die Vorgänge bei der Quellung von Cellulose in Ammoniak näher zu untersuchen. Da sich bezüglich des (101)-Netzebenenabstandes zwischen den Ergebnissen der Verff. und denen anderer Forscher erhebliche Diskrepanzen ergaben, untersuchten die Verff. auch die zeitliche Änderung dieses Abstandes, da die Verff. sehr kurze (1 Stunde), Barry und Mitarbeiter dagegen sehr lange Belichtungsdauern zur Erzielung eines guten Röntgendiagramms anwendeten (Verdampfung des bei der Quellung aufgenommenen Ammoniaks). Langsame Verdampfung von Ammoniak führt auf eine neue Modifikation von Cellulose (Cellulose III), wovon die Einwirkung von Wärme, verdünntem und konzentriertem Ammoniak, Essigäure, Wasser u. a. untersucht wird. *Nitka.*

**K. S. Ljalikov.** Vérification expérimentale de la formule de Thomson. *C. R. Moskau (N. S.)* **15**, 327—330, 1937, Nr. 6/7. (Inst. opt. Leningrad.) [S. 296.] *Fritz.*

**W. Siebert.** Adsorptionsuntersuchungen mit Ra-Emanation. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **180**, 169—184, 1937, Nr. 3. Verf. untersucht die Adsorption binärer Gasgemische, wobei als eine Komponente stets die Ra-Emanation gewählt wurde, um so die Möglichkeit zu haben, den Partialdruck der einen Komponente im Verhältnis zur anderen sehr klein zu wählen. Es wird der Adsorptionskoeffizient (d. i. das Verhältnis der an 1 g Adsorbens adsorbierten zu der in 1 cm<sup>3</sup> des Gasvolumens zurückgebliebenen Emanation) der Ra-Emanation in Abhängigkeit von den Begleitgasen Ne, A, Kr, Luft,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$  bestimmt und geprüft, in welcher Weise dieser Adsorptionskoeffizient der Ra-Emanation von Art und Druck des verwendeten Begleitgases abhängig ist. Die benutzte Apparatur und der Meßgang werden beschrieben. Als adsorbierender Körper fand körniges, glasiges Kieselgel Verwendung. Die Adsorptionstemperatur beträgt —80° C, der Druck 1 Atm. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß der Adsorptionskoeffizient der Ra-Emanation vom gewählten Begleitgas abhängig ist, d. h. die Verdrängung der Ra-Emanation ist je nach der Art des Begleitgases verschieden stark. Verf. stellt eine Abhängigkeit des Adsorptionskoeffizienten von den Siedepunkten der Begleitgase fest, und zwar ist diese Abhängigkeit nahezu linear. Das Gel bleibt während aller Versuche unverändert, mit Ausnahme bei den Versuchen mit  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{C}_2\text{H}_4$ , und zwar ändert sich die Adsorptionsfähigkeit (für Ra-Emanation) bei diesen Begleitgasen um den gleichen Betrag. Die Ursache der Änderung des Gels, hervorgerufen durch  $\text{N}_2\text{O}$ , wird nicht gedeutet. Dagegen wird die Ursache der Änderung durch  $\text{C}_2\text{H}_4$  dadurch erklärt, daß am aktiven Gel, das hier als Katalysator wirkt, eine Abspaltung von freiem Kohlenstoff eintritt, der sich in den Poren des Gels festsetzt, darauf wird auch die zunehmende Braun- bzw. Schwarzfärbung des Gels zurückgeführt. Als ein Beispiel für die praktische Anwendung der benutzten Adsorptionsmethode wird kurz das Ergebnis einiger Oberflächenuntersuchungen an Farbstoffpulvern erwähnt. *F. Teller.*

**A. van Itterbeek and W. van Dingenen.** Note on our publication: Determination of adsorption isotherms of hydrogen on charcoal between 90° K and 50° K, in connection with desorption experiments. *Physica* **4**, 617—618, 1937, Nr. 8. (Natuurk. Lab. Leuven, Belg.) [S. 289.] *Justi.*

**A. van Itterbeek and W. van Dingenen.** Measurements on the adsorption of oxygen on glass at liquid oxygen temperatures. *Physica*

4, 631—638, 1937, Nr. 8. (Natuurk. Lab. Leuven, Belg.) Die Adsorption von Sauerstoff an Glas wurde bei 90,0 und 67,3° abs. im Druckbereich von  $1/100$  bis 1 mm Hg untersucht. Zur Erzielung einer großen Oberfläche des Glases wurden 1000 Deckplättchen, wie sie beim Mikroskopieren gebraucht werden, benutzt. Die gemessenen Isothermen können durch eine Formel der Art  $X^2 = k_1 \cdot k_2 \cdot p / (1 + k_2 \cdot p)$  wieder gegeben werden, wobei  $X$  die je  $\text{cm}^2$  adsorbierte Gasmenge,  $p$  den Druck und  $k_1$  und  $k_2$  Konstanten bedeuten, die durch Anpassung bestimmt wurden;  $k_2$  scheint temperaturunabhängig zu sein. Aus den Adsorptionsisothermen wird die Adsorptionswärme für 78,6° als Funktion des Druckes ausgerechnet. Ähnliche zahlenmäßige Ergebnisse hatten Zeise sowie Keesom und Schmidt bei ihren entsprechenden Adsorptionsmessungen, jedoch ergab sich für Wasserstofftemperaturen eine Formel mit  $X^3$  und für Heliumtemperaturen mit  $X^4$ . Justus

**O. Brandt.** Über die Frequenzabhängigkeit der Schallabsorption im Aerosol. Kolloid-ZS. 81, 2—6, 1937, Nr. 1. (Phys. Inst. Abt. f. Elektrolytforsch. Univ. Köln.) [S. 282.] Brandt.

**Alfons Krause, Z. Ernst und T. Grzeskowiak.** Amorphe und kristallisierte Oxyhydrat und Oxyde. XXXVII. Über die Beschleunigung der Luftoxydation des Eisen(II)-hydroxyds durch Blei(II)-hydroxyd bzw.  $\text{Pb}^{2+}$ -Ionen, sowie den gitterrichtenden und gitterstabilisierenden Einfluß derselben. ZS. f. anorg. Chem. 234, 51—58, 1937, Nr. 1. (Inst. anorg. Chem. Univ. Posen.) Dede

**E. Brandenberger.** Die Anwendung röntgenometrischer Methoden in der Zementforschung. Schweizer Arch. 3, 239—244, 1937, Nr. 9. (Lab. Röntgenogr. E. T. H. Zürich.) In der letzten Zeit konnten auch die röntgenographischen Methoden bei der Zementforschung Anwendung finden neben den chemischen und optischen Analyseverfahren. Im Vordergrund der Zementuntersuchung stehende Fragen, die mit Hilfe röntgenographischer Verfahren in Angriff genommen und zum Teil gelöst worden sind, sind hauptsächlich die folgenden: 1. Bestimmung der in einem Zement vorhandenen Kristallarten (sog. Klinkermaterialien). 2. Veränderungen im Klinkermineralbestand der Zemente durch Brennen, Abbinden, Altern usw. infolge von chemischen Reaktionen, Modifikationswechseln u. a. 3. Bestimmung der Kristallstruktur der beteiligten Kristallarten zur Ermittlung der Zementeigenschaften, der Natur der Zementreaktionen und Schäden. Der Verf. wendet sich in der vorliegenden Mitteilung zunächst den Punkten 1 und 2 zu, die durch eine röntgenometrische Gemischanalyse Klärung finden können. Insbesondere spielt hier die Nachweisbarkeitsgrenze verschiedener Kristallarten nebeneinander eine große Rolle. Als spezielles Beispiel wird ein Gemisch von  $\alpha\text{-}2\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$  (Belit) neben vorherrschendem  $3\text{-CaO} \cdot \text{SiO}_2$  (Alit) gewählt, das besonders die Schwierigkeiten des röntgenographischen Verfahrens wegen zahlreicher Interferenzlinien-Koinzidenzen in diesem Falle aufzeigt. In einem letzten Abschnitt wendet sich der Verf. noch hauptsächlich der Kristallstrukturbestimmung und den Konstitutionsfragen der Kristallchemie zu. Als Beispiel einer Strukturbestimmung wird ein Ca-Aluminathydrat  $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  angegeben. Nitka

**A. J. Bradley, H. J. Goldschmidt, H. Lipson and A. Taylor.** Investigation of Equilibrium Diagrams of Ternary Alloys by X-Rays. Naturf. 140, 543—544, 1937, Nr. 3543. (Phys. Lab. Univ. Manchester.) Die Systeme  $\text{FeNiAl}$ ,  $\text{CuNiAl}$  und  $\text{CuFeAl}$  werden röntgenographisch untersucht. Die Legierungen werden nach langsaamer Abkühlung von 10°/Stunde untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung des Systems  $\text{CuNiAl}$  werden mitgeteilt. Barnick

**M. I. Sacharowa und A. B. Młodziejewski.** Thermische Untersuchungen der chemischen Verbindungen des Systems Zink—Magnesium. Ann. Secteur Analyse phys.-chim. [russ.: Iswestija Ssektora fisiko-chimicheskogo Analisa] 9, 193—202, 1936. (Moskau, Staatl. Univ., Phys.-wiss. Forschungsinst.) [S. 294.] \*Erich Hoffmann.

**Heinrich Lange und Heinrich Hänsel.** Über den Ablauf der Austenitumwandlung im unterkühlten Zustand nach Versuchen an reinen Kohlenstoffstählen. Mitt. Kaiser-Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf 19, 199—208, 1937, Lief. 14 (Abh. 331). [S. 295.] Barnick.

**Anton Pomp und Max Hempel.** Vergleichende Untersuchung von nickelhaltigen undnickelfreien Stählen auf ihre mechanischen Eigenschaften, insbesondere auf ihr Verhalten bei der Schwingungsprüfung. Mitt. Kaiser-Wilhelm-Inst. f. Eisenf. Düsseldorf 19, 221—236, 1937, Lief. 16 (Abh. 333). [S. 277.] Berndt.

**J. J. Rode.** Über die Legierungen Palladium-Silber. Ann. Secteur Platine Mét. préc. [russ.: Iswestija Ssektora Platiny i drugich blagorodnych Metallo] 13, 167—175, 1936. Als Ausgangsmaterial zur Herstellung der Legierungen diente schwammförmiges Pd und chemisch reines Ag. Die Härte wurde nach der Brinell-Methode bestimmt. Es wurden untersucht: 1. Legierungen, die durch Zusammenschmelzen an der Luft und darauffolgendem zweitägigem Erhitzen bei 800° gewonnen wurden. Ihre Härtewerte sind sehr unregelmäßig, was auf Ungleichmäßigkeiten im Guß und dem Vorhandensein von Hohlräumen infolge Absorption von Gasen zurückgeführt wird. 2. Legierungen, die im Vakuum umgeschmolzen wurden und a) gegossen oder b) bei 800° einen Tag lang erhitzt wurden. Die Härtekurven der gegossenen Legierungen sind durchwegs höher als die der erhitzten. Der allgemeine Charakter der beiden Kurven ist derselbe. Das Maximum der Härtkurve liegt bei 71 Atom-% Pd und beträgt 60,75 kg/mm<sup>2</sup>. Bei einem Gehalt von 0 % Pd misst man 24,80 kg/mm<sup>2</sup> und bei 100 % 32,7 kg/mm<sup>2</sup>. Die übrigen Werte liegen alle auf einer einfachen Kurve, die diese drei Punkte verbindet. Die Mikrostruktur wurde sowohl an gegossenen als auch an bei 800° erhitzten Legierungen gemessen. Die Ätzungen wurden mit verdünntem HNO<sub>3</sub> und mit Königswasser vorgenommen. Sowohl die eben besprochenen als auch andere Untersuchungen weisen auf die Bildung einer ununterbrochenen Reihe fester Lösungen im System Pd—Ag hin. \*Erich Hoffmann.

**F. Heide.** Die natürlichen Silberamalgame. Naturwissenschaft. 25, 651—652, 1937, Nr. 40. (Min. Inst. Univ. Jena.) In acht Ag-Amalgen verschiedenen Vorkommens wird nur das Auftreten der  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Phase beobachtet. Die spektroskopische Untersuchung zeigt, daß es sich bei den natürlichen Amalgen nur in erster Annäherung um Zweistoffsysteme handelt. Cu, Sn, Pb und Ba werden in Mengen bis zu 1/2 % gefunden. Au kann dagegen erst nach Anreicherung gefunden werden. Barnick.

**R. Strauß.** Ceritmetalle. Herstellung, Eigenschaften und Verwendung. Metallwirtsch. 16, 973—975, 1937, Nr. 39. Die Herstellung der Ceritmetalle aus Monazitsand, ihre elektrolytische Abscheidung aus dem Schmelzfluß, Legierungen der Ceritmetalle und die Verwendung der Metalle in der Metallurgie (Raffination von Eisen und Stahl und Veredelung des Al) werden zusammenfassend geschildert. Barnick.

**Aluminium-Nickel-Legierungen.** Metallwirtsch. 16, 1010—1013, 1937, Nr. 40. Zusammenstellung der mechanischen und physikalischen Eigenschaften sowie die Verwendung der handelsüblichen Ni-haltigen Al-Legierungen in Ab-

hängigkeit vom Zustand (Sand-, Kokillen- oder Spritzguß und gepreßt) und von der Vorbehandlung (mit und ohne Aushärtung). *Barnick.*

**W. Kroll.** Nickel in den durch Ausscheidung härtbaren Legierungen. Nickel-Ber. 7, 117—121, 1937, Nr. 8/9. (Luxemburg.) Zusammenfassende Darstellung des Schrifttums vorliegender Untersuchungen über Ni-enthaltende austenitische Legierungen. *Barnick.*

**Charles S. Gibson.** Constitution of Aurous Compounds: Gold Mirrors. Nature 140, 583, 1937, Nr. 3544. (Chem. Dep. Guy's Hosp. Med. School London.) *Barnick.*

**Karl Bungardt.** Magnesium und seine Legierungen. ZS. d. Ver. d. Ing. 81, 1289—1293, 1937, Nr. 45. (Berlin-Adlershof)

**W. Müller.** Konstruktionsregeln für Magnesium-Spritzgrußteile. Metallwirtsch. 16, 1159—1161, 1937, Nr. 45. (Berlin-Neukölln.)

**H. Koch.** Magnesium und seine heutige Bedeutung als Werkstoff. Metallwirtsch. 16, 1165—1166, 1937, Nr. 45. (Bitterfeld.) *Dede.*

**Hans Grothe und Carl Mangelsdorff.** Das spezifische Gewicht von flüssigem Magnesium. ZS. f. Metallkde. 29, 352—353, 1937, Nr. 10. (Metallhüttenmänn. Inst. Bergakademie Clausthal.) [S. 274.] *Barnick.*

**L. W. Kempf und H. L. Hopkins.** Änderungen der Dichte in festen Aluminiumlegierungen. Trans. Amer. Inst. Min. metallurg. Eng. 122, 266—283, 1936. (Cleveland, O., Aluminium Co. America.) [S. 284.]

**R. L. Templin.** Die Prüfung der Dehnbarkeit an Blechen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen. Proc. Amer. Soc. Test. Mater. 36, 239—248, 1936, Nr. 2. (New Kensington, Pa., Aluminium Co. America.) [S. 285.] *\*Goldbach.*

**Kotaro Honda.** Die Inkubation von Legierungen. Metal Progr. 31, 536, 546—547, 1937. Verf. und Tamaru untersuchten das Aushärtungsverhalten von besonders reinem Duraluminium und von einer Be-Cu-Legierung mit 1.94% Be und vervollständigen die Aushärtungstheorie, die 1930 vom Verf. und S. Kokubo aufgestellt wurde. Die primäre Ursache der Aushärtung ist die Zusammenballung der gelösten Substanz nahe den Korngrenzen. Die Ausscheidung selbst hat anfangs eine erweichende Wirkung, weil der Mischkristall härter ist als das ausgeschiedene Gemisch seiner Bestandteile. Gleichzeitig hat die Ausscheidung feinster Teilchen aber eine ähnliche Wirkung wie eine Kornverfeinerung, die ja eine Härtung bewirkt. Je nachdem, ob die Wirkung der Zusammenballung oder der Ausscheidung vorwiegt, tritt während der Alterung Härtung oder Erweichung ein. Die Zeit, die vergeht, bis nach dem Abschrecken eine Härtung eintritt, ist die Inkubation. Beim Verfolgen der Härte, der Volumenänderung und des elektrischen Widerstandes kann während der Alterung ein mehrmaliges Steigen und Abfallen dieser Eigenschaften wahrgenommen werden. Dies erklärt sich aus der sehr langsamem Wanderung der gelösten Teilchen nach den Korngrenzen hin. Die Eigenschaftsänderungen, die durch Zusammenballung und Ausscheidung der korngrenznahen Teilchen verursacht worden sind, wiederholen sich, wenn die aus dem Korninnern kommenden Teilchen in die Nähe der Korngrenzen gewandert sind. Die Tatsache, daß dünnerne Proben ausgeprägtere Alterungerscheinungen zeigen als dicke, hängt mit der stärkeren Kaltverformung dieser Proben bei ihrer Herstellung zusammen. Stärkere Kaltverformung erzeugt feineres Korn, größere Löslichkeit bei hohen Temperaturen und größere Ausscheidungsgeschwindigkeit. *\*Goldbach.*

**Paul Brenner und Walter Roth.** Über die Fernschutzwirkung der Deckschicht plattierter Leichtmetalle. ZS. f. Metallkd. 29, 334—337, 1937, Nr. 10. Berichtigung ebenda S. 395, Nr. 11. (Forschungsinst. Ver. Leichtmetall-Werke Hannover.) Al-Cu-Mg-Bleche (Albondur) werden mit Plattierungen aus Al, Al—Mg—Si mit 1 % Mg, Al—Mg mit 7 % Mg und Al—Cu—Mg mit 2 % Cu versehen und nach einer Korrosionsbehandlung (0 bis 54 Tage) in 3 %iger NaCl-Lösung mit Zusatz von 0,1 % H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> auf Festigkeit untersucht. Die Al-plattierten Proben werden im kalt- und warmausgehärteten Zustand untersucht. Die Korrosions-Fernschutzwirkung der Deckschicht der untersuchten Bleche ist bei 50 mm breiten Plattierlücken noch beträchtlich und steigt mit wachsendem Lösungspotential-unterschied zwischen Kern und Deckschicht. *Barnick.*

**Gerhart Schott.** Jenaer Glas. Vortrag in der Glassonderschau im Thüringenhaus, Berlin, 17. Juni 1937. Glas u. Apparat 18, 247—249, 1937, Nr. 22/23. (Jena.)

**Schad.** Neuartige Verschmelzungen von Glas, keramischen Werkstoffen, Quarz und Metallen. Glas u. Apparat 18, 255—258, 1937, Nr. 22/23. (Ilmenau.) *Dede.*

**W. Espe und J. Böhme.** Glas als Werkstoff der Vakuumtechnik. Feinmechan. u. Präzision 45, 57—60, 73—76, 101—104, 115—118, 1937, Nr. 4, 5, 7 u. 8. (Berlin-Siemensstadt.) Für den Ingenieur, Techniker oder Vertriebsmann, der sich einen Überblick über wichtigste Fragen der Glaseigenschaften verschaffen will, haben Verff. die allgemeinen und physikalischen Grundlagen für die Verarbeitung von Glas in der Hochvakuumtechnik, das Ausdehnungsverhalten, die Wärmeleitfähigkeit, die elektrischen Eigenschaften, die Strahlendurchlässigkeit und das chemische Verhalten beschrieben. Außer einem umfangreichen Schrifttumsnachweis und zahlreichen Tabellen findet man eine Tabelle mit den Eigenschaften von 81 vakuumtechnischen Gläsern des In- und Auslandes (Ausdehnungskoeffizient, Transformationstemperatur, strain point, annealing point, T<sub>K100</sub>-Punkt). *J. Böhme.*

**Clarence Hahner, George Q. Voigt and Alfred N. Finn.** Gases in some optical and other glasses. Bur. of Stand. Journ. of Res. 19, 95—103, 1937, Nr. 1 (RP. 1014). Gase, die von Gläsern — unter Vakuum erhitzt — abgegeben werden, sind nach Art und Menge bestimmt worden. Die dazu verwendete Apparatur — Vakuumofen, Trockengefäß, Vakuumpumpen (Diffusionspumpe, Töplerpumpe) — wird genau beschrieben. Es zeigt sich, daß auch mit dieser Apparatur nicht sehr genaue Werte erhalten werden, vor allem infolge Absorption durch die aus dem Glas verdampften und an oberen Teilen kondensierten Oxyde. Untersucht wurden 14 Probestücke von drei Typen optischen Glases und sieben anderen Sorten. Bei allen wurde fast die gleiche Menge Wasser gefunden. Der Gehalt an CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> war beim optischen Glas zusammen etwa 10 ml auf 100 g Glas, bei Fensterglas dagegen 34 bis 73 ml. *H. Ebert.*

**M. M. Stoljarow.** Elektroisolation aus Benzylcellulose. Mitt. Elektroind. [russ.: Wesniki Elektropromyschlennosti] 1937, S. 45—47, Nr. 1. (Leningrad, Materiallabor. d. USSR.) Es werden die Eigenschaften von Benzylcellulose-Lacken, die sich durch Art oder Menge des Weichmachungsmittels oder Lösungsmittels unterschieden, als Isolationsmittel in Abhängigkeit von ihrer Herstellung untersucht. Als Weichmachungsmittel dienten Diäthylphthalat, Trikresylphosphat, Triphenylphosphat, Dibutylphthalat, als Lösungsmittel Benzol und Äthylalkohol. Zu den Versuchen wurde der Lack in Form von Häutchen von 50  $\mu$  Dicke verwendet. Die Lackhäutchen wurden auf ihre elektrische Charakteristika, wie spezifischen Widerstand, Verlustwinkel und DE im trockenen (bei Zimmertemperatur), erwärmten (90°) und feuchten (durch Aufbewahren während 80 Stunden in

einer Atmosphäre mit 100 % Feuchtigkeit) Zustände untersucht. Die für die genannten Charakteristika tabellarisch zusammengefaßten Werte zeigen, daß die Weichmacher auf die elektrischen Eigenschaften der gewonnenen Produkte wenig Einfluß haben, daß aber alle sieben Proben gute elektrische Eigenschaften besitzen. Außerdem wurde noch der Durchschlagspunkt der Häutchen bestimmt. Zur Prüfung auf Wasseraufnahme wurden die Häutchen bei 95° 4 Stunden lang getrocknet, gewogen im Exsiccator mit 80 % Feuchtigkeitsgehalt untergebracht und nach 24 Stunden wieder gewogen. Die Wasserdurchlässigkeit der Benzylcellulosehautchen wurde durch die Änderung der Leitfähigkeit eines wasseranziehenden Kabelpapiers charakterisiert. Der nach dieser Methode bestimmte Widerstand des Kabelpapiers ging bei Verwendung eines Benzylcellulosehäutchens höchstens auf  $10^8 \Omega$  herunter, bei einem solchen aus Asphaltlack auf  $10^6 \Omega$ . Die Alterung der Benzylcellulosehautchen wurde durch gleichzeitige Einwirkung von Wärme (85°) und 0,55 % O<sub>3</sub>-haltiger Luft untersucht, und die dabei stattgefundenen geringen Änderungen der elektrischen Charakteristika tabellarisch zusammengestellt. Die Widerstandsfähigkeit der Häutchen gegen Wärme hört mit 90° auf. Die Arbeit enthält eine Tabelle über Änderung der Eigenschaften der Lackhäutchen beim Erhöhen der Temperatur von 70 auf 150° für je 10°. Zum Schluß wurde noch ein erfolgreicher Versuch der Lackierung von Drahtwicklungen mit Benzylcelluloselack zwecks Ermittlung der dadurch bedingten Wasserdichtigkeit durchgeführt.

\*v. Kutekow.

**C. T. Lane.** Temperature Dependence of Diamagnetism in Gamma-Brasses. *Journ. appl. Physics* 8, 693—697, 1937, Nr. 10. (Sloane Phys. Lab. Yale Univ.) [S. 334.] Fahlenbrach.

**F. Kirchhof.** Über Faktis. I u. II. *Chem.-Ztg.* 61, 867—869, 886—888, 1937, Nr. 88 u. 90. (Mannheim-Rheinau.) Dede.

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**B. S. Nadhava Rao.** Ring-singularity in Born's unitary theory. I. u. II. *Proc. Indian Acad. (A)* 4, 355—376, 1936, Nr. 3; 6, 129—134, 1937, Nr. 2. (Inst. Sc. Bangalore.) [S. 271.]

**Toranosuke Iwatsuki, Yositaka Mimura and Kakutarō Morinaga.** Electromagnetism in Wave Geometry. *Journ. sc. Hiroshima Univ. (A)* 7, 255—257, 1937, Nr. 3. [S. 271.]

**T. Lewis.** Some Applications of the Kirchhoff-Dirac Function in Problems involving Solutions of the Classical Wave Equation. *Phil. Mag. (7)* 24, 329—360, 1937, Nr. 161. (Univ. Coll. Wales, Aberystwyth.) [S. 269.] Henneberg.

**D. C. precision potentiometer.** *Journ. scient. instr.* 14, 286—287, 1937, Nr. 8. (H. Tinsley & Co. London.) Rieve.

**F. E. Lutkin.** Electrolytic recording of weak electric currents. *Journ. scient. instr.* 14, 306—308, 1937, Nr. 9. (Nat. Phys. Lab. Teddington.) Zur Feststellung schwacher Ströme benutzt man oft die Farbmethode, indem man Papier mit einem Indikatorfarbstoff tränkt, der unter Einwirkung des Stromes sich färbt. Meist wird Jod als Indikator benutzt. Verf. benutzt zwei neue Indikatoren, Diäthyldicarbamid bzw. Rubeanwasserstoff. Mit diesen ist ein Kupfernachweis von  $10^{-6} \%$  noch möglich. Ströme von  $1 \mu\text{A}$  sind noch nachweisbar. Die genaue Zusammensetzung der Lösungen, mit denen die Papiere getränkt werden, wird angegeben. Schmellenmeier.

**P. G. Cath.** Eine einfache elektrische Meßbrücke. Philips' Techn. Rundschau 2, 270—275, 1937, Nr. 9. Beschreibung der Einrichtung und der Anwendungsmöglichkeiten einer einfachen elektrischen Meßbrücke für Wechselstrom. Das Anzeigegerät besteht aus einer Fünfpolröhre mit einer einfachen Kathodenstrahlröhre. Es können Widerstände von  $0,1\Omega$  bis  $10\text{ M}\Omega$ , Kapazitäten von  $10\text{ m}\mu\text{F}$  bis  $10\mu\text{F}$  und auch Selbstinduktionen oder zusammengesetzte Impedanzen gemessen werden. Daneben eignet sich das Gerät für andere Zwecke, wie die Ermittlung von Störungen und Isolationsfehlern und die Bestimmung kleiner Spannungen. (Übersicht d. Verf.) Dede.

**Kenneth S. Cole and Howard J. Curtis.** Wheatstone Bridge and Electrolytic Resistor for Impedance Measurements Over a Wide Frequency Range. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 8, 333—339, 1937, Nr. 9. (Dep. Physiol. Columbia Univ. N. Y.) Eine Brücke wird beschrieben, die es gestattet, Impedanzmessungen an biologischen Zellen und dergleichen in einem Frequenzbereich von 30 bis  $10 \cdot 10^6$  Hertz und in einem Widerstandsbereich von 50 bis  $10^8$  Ohm mit einer Genauigkeit von 0,3 % bei einer angelegten Spannung von weniger als 1 Volt vorzunehmen. Es ist möglich, eine Frequenzmäßreihe von 18 verschiedenen Frequenzen in 20 min aufzunehmen. Als Vergleichsnormal hat sich ein elektrolytischer Widerstand sehr bewährt, der durch Änderung des Abstandes der Platinenelektroden im Verhältnis 1:10 geregelt werden kann. Durch verschiedene Füllung kann ein Widerstandsbereich von wenigen Ohm bis  $10^6$  Ohm bedeckt werden. Ein in der Brücke vorgesehener Umschalter gestattet neun verschiedene Schaltkombinationen, so daß es möglich ist, direkte oder Substitutionsmessungen gegen Draht- oder elektrolytische Widerstände vorzunehmen. Aufbau von Brückenschaltungen, Sender und Detektor wird beschrieben; Erfahrungen werden mitgeteilt. W. Hohle.

**N. N. Malov.** Die Theorie der Methode von Drude-Coolidge für den Fall der Messung großer Verlustwinkel. Phys. ZS d. Sowjetunion 12, 111—117, 1937, Nr. 1. (Röntgeninst. Moskau.) Zur Messung von dielektrischen Verlusten bei hohen Frequenzen benutzt man die Drude-Coolidge-Methode, bei deren theoretischer Entwicklung man die Annahme macht, daß der kapazitive (Blind-) Widerstand  $1/\omega C$  gegenüber dem Ohm'schen Widerstand  $R$  sehr klein ist. Der Verf. erweitert in der vorliegenden Mitteilung die Drude-Coolidge-Theorie auch auf den Fall großer Verlustwinkel, wo die oben gemachte Annahme nicht mehr zutrifft. Eine Formel für die Größe des Verlustwinkels wird angegeben und Mitteilung von Ergebnissen über die experimentelle Prüfung in Aussicht gestellt. Nilka.

**Claude M. Hathaway.** Quicker Starting-Automatic Oscillograph. Gen. Electr. Rev. 40, 90—100, 1937, Nr. 2. (Lab. Gen. Electr. Comp.) Es wird ein automatischer Ozsillograph beschrieben, der bei Ankunft eines zu registrierenden Signals selbsttätig anläuft. Die Anlaufgeschwindigkeit betrug zunächst 0,008 sec und konnte schließlich auf 0,004 sec herabgesetzt werden. Allerdings erreicht das Registrierpapier nicht in dieser kurzen Zeit seine volle Geschwindigkeit. Ein Spiegelmechanismus sorgt dafür, daß zunächst der Lichtstrahl vom Galvanometer auf dem ruhenden Papier bewegt wird, mit zunehmender Papiergeschwindigkeit sinkt dann dessen Bewegung bis zur Ruhe bei Normalgeschwindigkeit des Papiers. Blechschmidt.

**R. L. Moore.** A combined electrometer and thermionic voltmeter. Proc. Indian Acad. (A) 6, 195—198, 1937, Nr. 3. (St. John's Coll. Agra.) Schaltung und Aufbau eines Röhrenvoltmeters mit Angaben der Daten der einzelnen Schaltelemente werden beschrieben. In einem Zweig einer Vierzweig-

brücke befindet sich der Anodenwiderstand einer Röhre, deren Gitter an die zu messende Spannung gelegt wird. Der in der Brückendiagonale fließende Strom ist ein Maß für die zu messende Spannung. Die Brückenanordnung ist so gewählt, daß die Angaben von den Spannungsschwankungen der Batterie möglichst unabhängig sind. Zum Betrieb ist eine Spannung von 20 Volt nötig. Die Meßbereiche betragen für Wechselstrom 0 bis 6 und 0 bis 10 Volt, für Gleichstrom 0 bis 3 und 0 bis 6 Volt. Die Eingangskapazität beträgt 4,9 pF; der Eingangswiderstand ist höher als  $10^{10}$  Ohm.

W. Hohle.

**W. Kleen und H. Rothe.** Ein neuartiger negativer Widerstand. Telefunken-Röhre 1937, S. 157—160, Nr. 10. Wird eine sekundär emittierende Hilfselektrode, die ein niedrigeres Potential als die Anode besitzt, von den Primärelektronen getroffen, so fliegen die Sekundärelektronen zur Anode. Vermindert man die Zahl der Primärelektronen, die die Hilfselektrode treffen, durch eine Erhöhung der Anodenspannung, so vermindert sich der gesamte Anodenstrom um einen entsprechenden Betrag, wenn der Sekundäremissionsfaktor  $\gamma$  der Hilfselektrode größer als 1 ist. Die Größe des so erhaltenen Widerstandes mit fallender Kennlinie läßt sich durch den Aufbau des Röhrensystems beeinflussen. Da auch die Hilfselektrode eine negative Kennlinie besitzt, ist eine Selbsterregung möglich in einer wiedergegebenen Gegentaktschaltung. Riere.

**Hazel M. Fletcher.** Variation of Resistance and Power Factor of Glass Condensers with Radio-frequencies. Phil. Mag. (7) 24, 319—324, 1937, Nr. 160. (Dep. Phys. Univ. Bloomington, Indiana.) Im Frequenzbereich 76 bis 8250 Kilohertz wurde Widerstand  $R$  und die Größe  $RC\omega$  gemessen. Die Kurve des Widerstandes zeigt ein kleines Maximum zwischen 1,3 und 1,9 Megahertz, während die andere dort eine sehr flache Stelle mit Unregelmäßigkeiten aufweist. Die Kapazität nimmt zwischen 100 und 6000 Kilohertz um etwa 10% ab. Der Widerstand kann berechnet werden nach  $R = a/(C \cdot \omega)$ . Riere.

**L. Rohde und H. Schwarz.** Dämpfungsmessung bei Meterwellen. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 50, 98—102, 1937, Nr. 3. (Entwicklungs-Lab. München.) Schaltung und Arbeitsweise eines Dämpfungsmessers, der mit Verstimmung der Sende Frequenz zur Feststellung der Resonanzbreite des Kreises arbeitet. Die Genauigkeit beträgt bei  $\operatorname{tg} \delta = 3 \cdot 10^{-2}$  etwa 3%. Als Anwendungen werden Messungen von Röhren-Eingangswiderständen, Hochohmwiderränden, HF-Widerständen von Litzen und Verlustfaktoren von Kapazitäten beschrieben. Riere.

**Ludwig Waldmann.** Zwei Anwendungen der Sommerfeldschen Methode der verzweigten Potentiale. Phys. ZS. 38, 654—663, 1937, Nr. 17. (Inst. f. theor. Phys. München.) Verf. verwendet die von Sommerfeld für die Halbebene gefundene Greensche Funktion (die Potentialfunktion, die auf der Ebene Null, in einem außerhalb der Ebene liegenden Aufpunkt  $Q$  unendlich wird), um das Potentialfeld des Kreisplattenkondensators von großem Plattenabstand  $d$  zu bestimmen. Nach der Methode der reziproken Radien läßt sich nämlich die Greensche Funktion für eine Scheibe vom Radius  $a$  leicht angeben: ist dann beim Kreisplattenkondensator  $d \gg a$ , so kann die zweite Platte in ihrer Wirkung auf die erste durch eine Punktladung ersetzt werden. Verf. gibt das Feld auf der Achse des Kondensators und seine Kapazität an. Im zweiten Teil der Arbeit werden die Ergebnisse über das Potential einer Scheibe zur theoretischen Darstellung des Potentials auf der Achse eines speziellen elektronenoptischen Immersionsobjektivs verwertet. Dieses besteht aus einer scheibenförmigen Kathode und zwei aufgeladenen dünnen Ringen von gleichem Durchmesser wie die Kathode. Aus dem Achsenpotential, das durch die Ladung der Ringe und der

Kathode bestimmt ist, läßt sich das Potential der Ringe ermitteln, sobald man Annahmen über den Drahtdurchmesser macht. Es liegt hier also der Fall eines experimentell realisierbaren und theoretisch beherrschten Immersionsobjektivs vor.

Henneberg.

Directions for the study of hard composite dielectrics (mouldings, sheet, and the like). Journ. Inst. Electr. Eng. 81, 553—564, 1937, Nr. 490. (Brit. Electr. Res. Assoc.) Die vorliegenden Richtlinien stellen den Bericht B/S 3 der British electrical and allied industries research association dar und berücksichtigen die seit den Berichten B/S 1 und B/S 2 gesammelten Erfahrungen. Zunächst sind eine Reihe von Temperaturgraden I bis VI eingeführt, die den verschiedenen Klassen von zusammengesetzten Dielektriken zuzuordnen sind, und die in erster Linie durch den Erweichungspunkt der Substanz bedingt sind. Diese sind geordnet nach Temperaturen von 300, 200, 140, 100, 70 und 55° C. Die anderen Abschnitte umfassen den Volumen- und Oberflächenwiderstand, elektrische Durchschlagsfestigkeit, Leistungsfaktor, Knickfestigkeit, Schlagfestigkeit, Alterung, Dichte, Wasserabsorption u. a. In einem Anhang sind Ausführungen über die Prüfbedingungen zusammengestellt.

Rob. Jaeger.

**Hans Linhart.** Über die Dielektrizitätskonstanten amphoterer Elektrolytlösungen. III. (Anomale Dispersion im Wellenlängengebiet 50 bis 100 [cm]). ZS. f. phys. Chem. (B) 38, 23—45, 1937, Nr. 1. (Phys. Inst. Dt. Univ. Prag.) Die in dielektrischer Beziehung besonders interessanten amphoteren Elektrolyte, die eine beträchtliche Erhöhung der DK gegenüber der DK des Lösungsmittels zeigen (Blüh, Kroczeck, Devoto, Frankenthal, L. Haüsser, Wyman u. a.) sind auch wegen der Frage spezifischer Wirkung der Kurzwellen und Ultrakurzwellen im biologischen Milieu wichtig geworden. Um einen Abfall der DK feststellen zu können, wurde ein Wellenlängengebiet zwischen 100 und 50 cm verwendet, da man erwarten konnte, bei den langgestreckten Molekülen der amphoteren Substanzen bei den längeren Dezimeterwellen das Bereich der anomalen Dispersion zu erreichen. Zur DK-Bestimmung wurde die zweite Drude'sche Methode herangezogen. Die Eichung geschah mit Hilfe der Temperaturabhängigkeit des Wassers. Die Einzelheiten der Apparatur sind genau beschrieben. Um den Verlauf der ganzen Dispersionskurve besser übersehen zu können, wurde eine Apparatur für  $\lambda = 315$  cm gebaut (B. Rapp und W. Kern). Bei dieser diente Glykokoll als Eichsubstanz mit dem von L. Haüsser bestimmten Wert. Die Ergebnisse sind in drei Tabellen und einer Reihe von Kurven wiedergegeben. Bei allen untersuchten Stoffen [Glykokoll, Valin, Leucin, Glycyl-Glycin, Leucyl-Glycyl-Glycin, Sulfanilsäure, m-Aminobenzoësäure, Harnstoff,  $Hg(CN)_2$ ] wurde ein Abfall der DK nach kurzen Wellen festgestellt. Abgesehen von einigen Ausnahmen fällt aber die DK nicht gegen die DK des reinen Lösungsmittels (Wasser) ab, sondern führt bei etwa 60 cm zu einem „Plateau“ in der Dispersionskurve. Eine Erklärung dieses Verlaufs wird durch die Vorstellung einer „Struktur der Lösung“ versucht. Die Befunde geben Anhaltspunkte für die Anschauung spezifischer Wirkungen der Kurz- und Ultrakurzwellen. Die Untersuchung wird auf Proteine mit langen Ketten und noch kürzere Wellen ausgedehnt.

Rob. Jaeger.

**C. M. Hudson, L. E. Hoisington and L. E. Royt.** Dielectric Strengths of  $CCl_2F_2$  Air and  $SO_2$  Air Mixtures. Phys. Rev. (2) 52, 664—665, 1937, Nr. 6. (Univ. Madison, Wisc.) Die Meßmethode wurde bereits von Rodine und Herb (vgl. diese Ber. 18, 1218, 1937) beschrieben. Der Partialdruck von Dichlordinfluor-methan wurde bis 7 at, der von Schwefeldioxyd bis 4,5 at erhöht. Die Entfernung zwischen den Kugeln der Funkenstrecke betrug 3 mm. Die Spannung, bei der der

Überschlag erfolgt, ist bei gleichen Drucken für reines  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  etwa dreimal, für reines  $\text{SO}_2$  etwa 2,7 mal größer als für reine Luft. Die Ergebnisse sind graphisch dargestellt und müssen daher im Original nachgesehen werden. *O. Fuchs.*

**J. D. Stranathan.** The Dielectric Constant of Isopropyl Alcohol V a p o r. Journ. Chem. Phys. 5, 828—830, 1937, Nr. 10. (Dep. Phys. Univ. Lawrence, Kansas.) Von dampfförmigem, sehr reinem Isopropylalkohol wurde im Temperaturbereich von 26,8 bis 190,4° bei 12 verschiedenen Temperaturen die Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  gemessen. Bei jeder Temperatur wurden Messungen bei 16 verschiedenen Drucken (50 bis 600 mm Hg) ausgeführt. Zwischen  $(\epsilon - 1)/(\epsilon + 2)$  und dem mit der van der Waalschen Gleichung korrigierten Druck besteht ein linearer Zusammenhang. Für die Molekularpolarisation  $P$  ergibt sich  $P = 17,40 \pm 0,41 + (17,490 \pm 0,155)/T$ . Das Dipolmoment berechnet sich zu  $1,682 \pm 0,007$ , die Atompolarisation zu 0,6 ccm. Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren.

*O. Fuchs.*

**L. Cavallaro.** Bande di assorbimento in sostanze polari ad elevatissima radiofrequenze. I. Lincei Rend. (6) 25, 382—387, 1937, Nr. 8. (Ist. Chim. Univ. Genova.) Nach der Debye'schen Theorie der Molekularpolarisation besitzt jedes polare Dielektrikum außer der auf seiner, meist kleinen Leitfähigkeit beruhenden Absorption in einem elektrischen Feld sehr hoher Frequenzen eine Absorptionsbande, die einer dort auftretenden Leitfähigkeit zugeschrieben werden muß, die darauf beruht, daß die Dipole mit wachsender Frequenz eine steigende Phasenverschiebung gegen das Feld haben, bis sie im Bereich optischer Frequenzen in Ruhe bleiben. Die Lage der Absorptionsbanden hängt von der Relaxationszeit und diese über eine Reibungskraft mit der Zähigkeit zusammen. Die beiden Absorptionen können nicht getrennt gemessen werden. Ihre Anteile sind jedoch aus der spektralen Abhängigkeit der Absorption zu ermitteln. Bei zähen Flüssigkeiten oder bei Substanzen mit großen Molekülen (Proteine in wässriger Lösung) liegen die Absorptionsmaxima bei relativ niedrigen Frequenzen ( $\sim 10^7$  Hertz), während die Rechnung die Bande bei Wasser bei einer Frequenz von etwa  $1,5 \cdot 10^{10}$  Hertz erwarten läßt. Mit abnehmender Temperatur und beim Übergang zu zäheren Lösungsmitteln verschieben sich die Maxima nach kleineren Frequenzen. Die auf diesem Wege zu messende mikroskopische Zähigkeit unterscheidet sich von der makroskopischen. Außerdem ist es auf diesem Wege möglich, Assoziationserscheinungen und die Wechselwirkung zwischen Ionen und Dipolen zu untersuchen. *Schön.*

**L. Cavallaro.** Dasselbe. II. Ebenda S. 509—515, Nr. 9/10. Die dipolaren Absorptionsbanden im Gebiet kurzer elektrischer Wellen ( $10^7$  bis  $10^8$  Hertz) des normalen Butylalkohols und des Isoamylalkohols, deren Moleküle bei verschiedenen Dimensionen gleiches Dipolmoment besitzen, werden neben der anomalen Dispersion dieser Stoffe ausgemessen. Die Wellenlänge des dabei verwendeten Senders konnte zwischen 4,5 und 26 m variiert werden. In Übereinstimmung mit der Debye'schen Theorie nimmt die Temperatur maximaler Absorption mit der Wellenlänge ab. Bei gewöhnlicher Temperatur liegt das Absorptionsmaximum bei Wellenlängen, die kleiner sind als 5 m. Temperatur- und Wellenlängenabhängigkeit der Absorption zeigen ähnlichen Verlauf. Das Absorptionsmaximum des Isoamylalkohols liegt bei kleineren Frequenzen als das des Butylalkohols, wie es auch nach der Theorie wegen der größeren Dimensionen zu erwarten ist. Auch die Beziehung zwischen Absorption und Brechung entspricht der Theorie. *Schön.*

**B. Gross.** Über die Anomalien der festen Dielektrika. ZS. f. Phys. 107, 217—234, 1937, Nr. 3/4. (Inst. Nac. Techn. Ministerio Trabalho, Rio de Janeiro.) In der vorliegenden Arbeit werden die Anomalien eines Dielektrikums

näher untersucht, die man bei der Entladung eines Kondensators bei geöffnetem äußeren Stromkreis beobachten kann. Schweißler hat vier Hauptformen dieser Anomalien unterschieden: 1. Existenz eines Nachladestromes, 2. dielektrische Verluste, 3. ponderomotorische Kräfte, 4. scheinbare Abhängigkeit der Kapazität von der Ladedauer. Er konnte zeigen, daß die empirischen Gesetze für den Nachladestrom auch die drei anderen Erscheinungen in sich schließen. Der Verf. schreibt nun zunächst eine für eine beliebige Form des Nachladestromes gültige, allgemeine Entladungsgleichung auf Grund des auf Boltzmann-Hopkinson und Curie zurückgehenden Superpositionsprinzips an. Allgemeine Ausdrücke für die anfängliche Entlade- bzw. Wiederaufladegeschwindigkeit als Funktion des Nachladestromes werden gegeben. Die Integration der Entladungsgleichung und ihre Lösung führt auf eine Diskussion aller auftretenden Erscheinungen und ihrer Bedeutung für die Meßtechnik (Kapazitätsmessung). Die Aussagen der Theorie werden an einigen Messungen überprüft. *Nilka.*

**Ernst Lonn.** Zur Theorie der Schwingungen von Kristallplatten. (Bemerkungen zu Arbeiten von Petřílka.) Ann. d. Phys. (5) 30, 420—432, 1937, Nr. 5. (Breslau.) Arbeiten von Petřílka über Längs- und Biegungsschwingungen von Quarz- und Turmalinplatten, die senkrecht zur optischen Achse aus dem Kristall geschnitten waren, und die genau wie Platten aus isotropem Material schwingen sollten, ergaben Abweichungen gegenüber der Theorie von Voigt. Bei Längsschwingungen von kreisrunden Platten ist zwischen Radialschwingungen und Schwingungen senkrecht zum Plattenradius zu unterscheiden. Bei letzterem Typ waren die Abweichungen meist unter  $1/2\%$ , bei ersterem betrugen sie 4 bis 6 %. Auch die Zahl der Knotenlinienbilder (durch Aufstreuen von Lycopodiumsamen erzeugt) stimmt nicht mit der theoretisch verlangten Zahl, zum Teil auch nicht mit der Form überein. Der Verf. kommt zu der Ansicht, daß die bei den Längsschwingungen auftretenden Abweichungen auf Ungenauigkeiten der Rechnung zugrunde gelegten Materialkonstanten zurückzuführen ist. Die Abweichung der Knotenlinienbilder wird damit erklärt, daß die Längsschwingungen zusammen mit Biegungsschwingungen auftreten. Die bei den Biegungsschwingungen vorhandenen sehr großen Abweichungen von den theoretischen Werten röhren daher, daß die Theorie nur für unendlich dünne Platten gilt. *Blechschmidt.*

**M. I. Samotorin.** Härte und elektrische Leitfähigkeit des Systems Aluminium-Zinn. Trans. Leningradskogo industrialnogo Instituta. Rasdel Metalurgii] 1936, S. 23—25, Nr. 4. Bei Einführung von Sn in Al ist bis 2 % Sn eine Herabsetzung der elektrischen Leitfähigkeit (EL), ein rasches Fallen des Temperaturkoeffizienten der EL und eine Erhöhung der Härte festzustellen, bei weiterem Sn-Zusatz nimmt die EL weiterhin ab, ihr Temperaturkoeffizient dagegen zu, und die Härte wird geringer. Das Härtemaximum bei 2 % Sn entspricht dessen Löslichkeitsgrenze bei gewöhnlicher Temperatur. Bei Zusatz von Al zu Sn nimmt die EL bis zu 0,5 % Al ab, ebenso ihr Temperaturkoeffizient, während die Härte fast bis auf ihren dreifachen Wert steigt. Auch hier scheint 0,5 % die Löslichkeitsgrenze zu sein. Zwischen 2 und 99,5 % Sn ändern sich die Eigenschaften nahezu linear; man kann also in diesem Gebiet mechanische, gemische oder intermetallische Verbindungen annehmen. *\*R. K. Müller.*

**M. v. Laue.** Die Stromverteilung in Supraleitern. Sitzungsber. Preuß. Akad. [Phys.-math. Kl.] 1937, S. 240—245, Nr. 18/19. Die Arbeit beweist den Satz: Für ein gegebenes Stromgebiet und gegebene Stromstärken entspricht der Stromverteilung, welche das Eindringen des Magnetfeldes ins Innere der Leiter verhindert, die kleinste Energie. Da nach jeder der bisher aufgestellten

Theorien der Supraleitung sowie nach bekannten Versuchen das Magnetfeld im Inneren der Supraleiter Null ist, liegt dabei jenes Energienimum vor. Dies steht im Zusammenhang mit der Tatsache, daß bei Stromverzweigung in Supraleitern die Verteilung der Teilströme ein Minimum magnetischer Energie herstellt.

v. Läue.

**A. H. Cooke and R. A. Hull.** Experiments on Iron Ammonium Alum in Alternating Fields at very Low Temperatures. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 404—413, 1937, Nr. 910. Bei genauen Temperaturmessungen nach dem Curieschen Gesetz unterhalb 1°K wird im allgemeinen das zur adiabatischen Entmagnetisierung verwandte Salz gleichzeitig als thermometrische Substanz benutzt. Geschieht die Messung der Suszeptibilität mit Wechselstrommethoden, so tritt eine Erwärmung des paramagnetischen Salzes auf, die hier näher untersucht wird. Sie wird zurückgeführt auf einen irreversiblen Energieaustausch zwischen dem magnetischen Wechselfeld und den magnetischen Ionen. Es ergibt sich aus den Versuchen, daß sie proportional dem Quadrat der Frequenz und dem Quadrat der Amplitude ist und bei tiefen Temperaturen erheblich wächst. Für genaue kalorimetrische Messungen unter Verwendung von Eisen-Aluminium-Alaun sind daher folgende Bedingungen zu beachten: Es kann nur in dem Gebiet zwischen 0,1°K (weil darunter die Erwärmung zu stark ist) und 0,4°K (weil hier der Wärmeaustausch durch verdampfendes Helium zu stark wird) gearbeitet werden. Es muß mit möglichst geringen Amplituden und niedrigen Frequenzen gemessen werden.

Gerschlauer.

**R. W. Gurney and N. F. Mott.** Trapped electrons in polar crystals. Proc. Phys. Soc. 49, 32—35, 1937, Sonderheft (Nr. 274). Für die Erscheinungen der lichtelektrischen Leitung und die photochemischen Vorgänge in Alkalihalogenidkristallen spielen die Farbzentren eine entscheidende Rolle. Es wird heute allgemein anerkannt, daß diese Farbzentren durch Vereinigung eines Elektrons mit einem positiven Ion des Gitters entstehen. Doch ist über die Art dieser Bindung nichts Näheres bekannt. Nach Ansicht mancher Autoren sind Unvollkommenheiten des Gitterbaues erforderlich, um eine stabile Bindung zu ermöglichen, z. B. eine Adsorption an einer inneren Spaltfläche. Gurney und Mott hingegen zeigen, daß eine stabile Bindung auch ohne Kristallfehler zustande kommen kann, sobald das überzählige Elektron Zeit hat, die Gitterumgebung zu polarisieren. Im allgemeinen verweilt ein solches Elektron nur etwa  $10^{-15}$  sec in der Nachbarschaft eines positiven Ions, und diese Zeit ist ungefähr tausendmal kleiner als die Schwingungsdauer der Gitterreststrahlen. Infolgedessen kann es im allgemeinen nicht zu einer Polarisation kommen. Erreicht aber die Verweilzeit des Elektrons in Ausnahmefällen die Größenordnung  $10^{-12}$  sec, so kann das Gitter polarisiert und das Elektron dadurch in einer Potentialmulde eingefangen werden. Im Inneren dieser Potentialmulde sind dann wieder verschiedene Energieniveaus möglich. Bei der lichtelektrischen Leitung kann das Elektron von dem Grundniveau auf ein höheres angehoben und von dort aus mit einem Wärmestöß vollends frei gemacht werden.

R. W. Pohl.

**Mlle Suzanne Veil.** Sur la présence d'iode dissous dans l'iode de potassium aqueux et les propriétés électriques du milieu. C. R. 205, 544—545, 1937, Nr. 13. Von einer gesättigten, wässrigen KJ-Lösung (I) und einer mit KJ und Jod gesättigten, wässrigen Lösung (II) wurde zwischen zwei Platinelektroden, die 11 cm voneinander entfernt waren, mit einer Elektrodensonde aus Pt und mit Elektrometer der Spannungsabfall gemessen. Die angelegte Spannung betrug 2 Volt. Bei I betrug der Spannungsabfall 1 cm vor der Kathode etwa 1,5 Volt, an der Anode auf der gleichen Strecke nur etwa 0,2 Volt, dazwischen

verlief die Spannung linear. Bei II dagegen verlief die Spannung von der Kathode bis zur Anode fast geradlinig, die Besonderheiten an den Elektroden sind verschwunden.

O. Fuchs.

**Balwant Singh and Ijaz Ilahi Malik.** Potentiometric Studies in Oxidation-Reduction Reactions. Part I. Oxidation with Potassium Iodate. *Journ. Ind. Chem. Soc.* **13**, 717-722, 1937, Nr. 12. Es wird gezeigt, daß Thallochlorid, Stannochlorid, Merkurochlorid, Kaliumantimonyltartrat und Arsenoxyd quantitativ durch potentiometrische Titration mit Kaliumjodat bestimmt werden können.

Tollerf.

**Balwant Singh and Ijaz Ilahi Malik.** Dasselbe. Part II. Ebenda **14**, 376-380, 1937, Nr. 6. Verf. zeigt, daß Kaliumthiocyanat, Natriumtetrathionat, Hydrazinsulfat, Kaliumpermanganat und Kaliumdichromat durch potentiometrische Titration mit Kaliumjodat quantitativ bestimmt werden können.

Tollerf.

**Balwant Singh and Ijaz Ilahi Malik.** Dasselbe. Part III. Reduction with Sodium Sulphite. Ebenda S. 435-439, Nr. 7. (Dep. Chem., Univ. Panjab, Lahore.) Es wird gezeigt, daß Jod,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $K_3Fe(CN)_6$ ,  $CuSO_4$  und  $H_2O_2$  durch potentiometrische Titration mit  $Na_2SO_3$  quantitativ bestimmt werden können. Tollerf.

**T. Taketa, H. Irie und F. L. E. Shibata.** Eine elektrochemische Untersuchung über Kaliumsilikathydrate. *Journ. sc. Hiroshima Univ. (A)* **7**, 327-334, 1937, Nr. 3. Es werden an gesättigten wässrigen Lösungen von Kaliumsilikat EMK-Messungen mit folgender Kette angestellt:

K-Amalgam |  $K_2SiO_3 \cdot n H_2O$  Kristalle,  $HgO \cdot Hg$ , gesättigte wässrige Lösung

um zwischen 0 und 50° C einen Umwandlungspunkt zu bestimmen. Verff. findet ihn bei 21,9° C, wobei  $K_2SiO_3 \cdot 4 H_2O$  mit  $K_2SiO_3 \cdot 3 H_2O$  im Gleichgewicht steht. Das Existenzgebiet des Tetrahydrats reicht bis 0° und darüber, das des Trihydrats bis 50° C und darüber. Über Kristallisierung aus zäher Mutterlauge werden experimentelle Erfahrungen mitgeteilt.

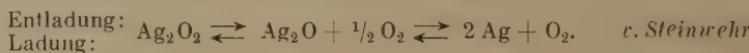
Tollerf.

**R. W. Gelbach and G. Brooks King.** Electrometric titration of selenates. *Journ. phys. chem.* **41**, 803-807, 1937, Nr. 6. (Dep. Chem. Coll. Pullman, Wash.) Zweck der Arbeit war, eine Methode auszuarbeiten, nach der freie Selensäure und deren Salze bei gleichzeitigem Vorhandensein in einer Lösung schnell und genau bestimmt werden können, was bisher noch nicht versucht worden ist. Hierfür wurden elektrometrische Titrationsverfahren benutzt. Zur Titration der  $H_2SO_4$  diente eine Glaselektrode der von McInnes und Dole beschriebenen Art, bei der Endpunkt der Titration bei einem Gesamtvolumen von 5 bis 25 cm<sup>3</sup> auf 0,05 cm<sup>3</sup> bestimmbar war. Die Titrationskurve wies das für einen starken Elektrolyten typische Aussehen auf. Die elektrometrische Titration der Selenate wurde mit Hilfe einer Ferrocyanid-Ferricyanidelektrode ausgeführt, und zwar waren alkoholische Lösungen mit etwa 75% Alkohol geeigneter als wässrige Lösungen, die nicht reproduzierbar waren. Als Titrierflüssigkeit diente eine Lösung von  $Pb(NO_3)_2$ .

v. Steinrehr.

**Kyōji Kinoshita.** On the Silver Oxide Positive of the Alkaline Accumulator. II. *Bull. Chem. Soc. Japan* **12**, 366-376, 1937, Nr. 8. (Toyoda Res. Lab. Shimomeguro, Tokyo.) Der Verf. berichtet über eine Fortsetzung seiner Untersuchung über den alkalischen Silberoxydakkumulator. Für die Ag-Elektrode des Sammlers, dessen positive Elektrode aus Ag und dessen negative Elektrode aus Fe bestanden, die in KOH-Lösungen eintauchten, wurden Ladungs- und Entladungskurven aufgenommen. Die positiven Silberoxydelektroden wiesen einen

sehr hohen Nutzeffekt der aktiven Masse auf. Die Entladungskapazität und der Nutzeffekt werden nicht wesentlich von der Stärke des Entladungsstromes beeinflußt. Der in der aktiven Masse während der Ladung aufgespeicherte Sauerstoff wird bei der darauf folgenden Entladung vollständig verbraucht. Die bei der Ladung aufgespeicherte Elektrizitätsmenge hängt ziemlich stark von der Ladestromstärke ab. Die bei der Ladung und Entladung auftretenden Erscheinungen lassen sich gut durch die folgenden Reaktionsgleichungen erklären:



**Emil Baur** und **Roland Brunner**. Über die Eisenoxyd-Kathode in der Kohle-Luft-Kette. ZS. f. Elektrochem. 43, 725—727, 1937, Nr. 9.

**Emil Baur** und **Hans Preis**. Über Brennstoff-Ketten mit Festleitern. Ebenda S. 727—732.

**Oedön Barta**. Über Natrium dampf-Potentiale und die Gay-Lussac-Reaktion. Ebenda S. 733—743. (Phys.-chem. Lab. E. T. H. Zürich.) Eine Reaktion nach dem Schema  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{C} = 2\text{Na} + 3\text{CO}$  wird vom Verfasser Gay-Lussac-Reaktion genannt, weil die Herstellung der Alkalimetalle durch Reduktion der Alkalien auf Gay-Lussac zurückgeht. Bei einer Kette C—Na—Soda—O muß aus den Messungen das Na gasförmig angenommen werden. Die Messungen werden mit anderen verglichen. Die Konstante der Gay-Lussac-Reaktion wird aus den Messungen abgeleitet und numerisch bestimmt. Ebenso wird die Dissoziationskonstante abgeleitet. Die freie Bildungsenergie von Natriumoxyd wird thermodynamisch berechnet und mit den Messungen in Übereinstimmung gefunden.

Schmellenmeier

**S. A. Pletenev** and **V. N. Rozov**. Electromotive Forces of Concentration Cells in Molten Media. Acta Physicochim. URSS. 7, 339—356, 1937, Nr. 3. (Inst. Non-Ferrous Met. Moscow.) In einer besonders entwickelten Apparatur werden die elektromotorischen Kräfte von Konzentrationsketten von geschmolzenen Salzgemischen gemessen. Verwendet werden  $\text{AgCl}$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{CdCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$ . Die Schmelzen enthalten außerdem Chloride der Alkalien und Erdalkalien. Es bilden sich niedrigschmelzende Eutektika, bei denen man über die ganze Zeit der Messung die Temperatur konstant halten kann. Es zeigt sich, daß die EMK der Ketten linear von dem Logarithmus der Molfraktion der untersuchten Metalle abhängt. Diese Abhängigkeit ist allerdings verschieden bei An- bzw. Abwesenheit von Salzen, die mit dem untersuchten chemisch reagieren.

Schmellenmeier

**A. Salmony**. Über neue Fortschritte in den  $\text{pH}$ -Bestimmungsmethoden für angewandte Wissenschaft und Technik. Schweizer Arch. 3, 245—249, 1937, Nr. 9. (Berlin-Grunewald.)

Dede

**W. Roiter** und **R. Jampolskaja**. Über den Mechanismus der Prozesse an der Sauerstoffelektrode. Acta Physicochim. URSS. 7, 247—260, 1937, Nr. 2. (Inst. Phys. Chem. Dnjeopetrowsk.) Zur Feststellung des Verhaltens des an Metallocerflächen adsorbierten Sauerstoffs, das für die Frage der Korrosion von Metallen von Bedeutung ist, wurden die Polarisationserscheinungen an der Pt-O<sub>2</sub>-Elektrode durch Aufnahme von Stromspannungskurven untersucht. Die für blankes Pt in 0,1 norm.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -Lösung für die kathodisch polarisierte Sauerstoffelektrode erhaltenen Kurven lassen sich gut durch die Gleichung  $\epsilon_h = a - b \lg \epsilon$  darstellen, in der  $b = 0,110$  bis  $0,120$  ist. Die gleiche Beziehung gilt in Übereinstimmung mit den Angaben von Bowden mit einem Werte von  $b =$  etwa  $0,13$  für anodische Polarisation. Die Diskussion der Ergebnisse zeigt, daß die Theorie von Erdey-Gruz und Volmer sowohl auf den Entladungs- wie auf den

Ionisationsprozeß an der  $O_2$ -Elektrode anwendbar ist, für die als primäre Vorgänge die Reaktionen  $O_2 + e \rightarrow O' + O$  und  $OH' - e \rightarrow OH$  anzunehmen sind, die die langsamsten an den Elektroden verlaufenden Prozesse darstellen. Außer diesen Vorgängen wurden noch andere, insbesondere die Möglichkeit der Bildung von  $H_2O_2$  diskutiert. Die Beobachtungen über das Verhalten der Elektrode nach der anodischen Polarisation führten zu einer Ergänzung der Vorstellungen von Hoar über den Mechanismus der anodischen Polarisation und der Natur der Oxydschicht (elektromotorisch aktives Oxyd) am Platin.

v. Steinwehr.

**B. Ershler.** The Platinum Electrode. V. The measurement of the capacity of a smooth platinum electrode when charged with currents of low density. Acta Physicochim. URSS. 7, 327—338, 1937, Nr. 3. (Karpow Inst. Phys. Chem. Moscow.) Zur Vergleichung der Eigenschaften von blanken und platinierter Elektroden wurde eine blanke Pt-Elektrode konstruiert, die als praktisch vollkommen polarisierbar anzusehen ist und deren Depolarisationsstrom von der Größenordnung von  $10^{-10}$  Amp./cm<sup>2</sup> ist. Die mit Hilfe dieser Elektrode in den folgenden Lösungen: KBr 1 norm. + 0,03 norm. HCl, HCl 1 norm.,  $Na_2SO_4$  1 norm. + 0,03 norm. HCl, KOH 1 norm. aufgenommenen Ladungskurven waren im großen und ganzen den für platinierter Elektroden erhaltenen ähnlich und zeigten die gleiche Abhängigkeit der  $H_2$ -Adsorption von der Zusammensetzung des Elektrolyten, d. h. die Stärke der Wasserstoffbindung hängt von der Natur des Anions ab und nimmt in der Reihenfolge:  $Br' > Cl' > SO_4^{2-} > OH'$  zu. Die Ladekurven sind aber weniger reversibel als die mit platinierter Elektrode erhaltenen. Es ließ sich zeigen, daß an der Elektrode während der Ladung bei Potentialen, die innerhalb des Doppelschichtengebietes liegen, langsam verlaufende Vorgänge zu beobachten sind, deren Bedeutung diskutiert wird. Die beim reversiblen  $H_2$ -Potential an 1 cm<sup>2</sup> der Oberfläche einer blanken Pt-Elektrode vorhandene Menge von  $H$ -Atomen ließ sich berechnen und wurde nahe gleich der Anzahl der in der gleichen Oberfläche befindlichen Pt-Atome gefunden.

v. Steinwehr.

**Kenji Maruyama and Hiroshi Hagisawa.** Studies of Glass Electrode and Its Applications. Part I. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 32, 1937, Nr. 725/726; Beilage: Bull. Abstracts 16, 43, 1937, Nr. 9. Verschiedene Glaselektroden nach Haber wurden hergestellt und das asymmetrische Potential gemessen. Die Messung erfolgt mit einem Röhrenvoltmeter. Das Resultat war zufriedenstellend, das Potential war etwa 0,5 mVolt. Die Titration von  $H_2SO_4$  in Gegenwart von  $KMnO_4$ ,  $K_2Cr_2O_7$ ,  $KClO_3$ ,  $KBrO_3$ ,  $CuSO_4$  und die Titration von  $HNO_2$ ,  $H_2Cr_2O_7$  und  $H_2SO_3$  konnte zufriedenstellend durchgeführt werden.

Schmellenmeier.

**Friedrich Müller.** Bedeutung und Messung der Polarisation bei der kathodischen Metallabscheidung. ZS. f. Elektrochem. 43, 812—821, 1937, Nr. 10. (Inst. Chem. T. H. Dresden.) Für die Metallabscheidung aus wässrigen Lösungen und für die Kenntnis des molekularen Mechanismus ist die Messung der Kathodenpotentiale und damit der Polarisation sehr wesentlich. Die methodischen Untersuchungen dieses Gebietes sind nicht sehr zahlreich. Auf der anderen Seite sind die methodischen Schwierigkeiten dieser Messungen noch lange nicht vollständig geklärt. Der jetzige Stand unserer Kenntnisse dieser Materie wird beschrieben. Die verschiedenen Deutungsmöglichkeiten bei der Abscheidung der Metalle werden durchdiskutiert. Die Fragen der Meßtechnik, die einzelnen Methoden und ihre Vor- und Nachteile werden erörtert. Wichtig bei der Messung der Potentiale ist immer ein verschwindender Strom in dem Meßkreis. Es sind aus diesem Grunde z. B. nur Elektrometerröhren bei Röhrenvoltmetern brauchbar. Die mangelhafte Reproduzierbarkeit der Potentialmessungen wird erwähnt und die möglichen Erklärungen angeführt.

Schmellenmeier.

**O. Essin, M. Loschkarev und K. Sofiysky.** Polarisation bei der Abscheidung der Alkalimetalle an der Quecksilberkathode. *Acta Physicochim. URSS.* **7**, 433—450, 1937, Nr. 3. (Ind. Inst. Elektrochem. Lab. Sverdlovsk.) Um die Ursache der Überspannung und der Entladungsverzögerung bei der Abscheidung der Alkalimetalle zu überprüfen, wurde das Potential an der Kathode in Abhängigkeit von der Stromdichte und von dem Alkalimetallgehalt des Quecksilbers gemessen. Als Elektrolyt dienen wässrige Lösungen der Chloride und Hydrate der Metalloxyde von Natrium und Kalium. Die Polarisation ändert sich mit dem Logarithmus der Stromdichte und umgekehrt proportional mit dem Logarithmus der Anfangskonzentration des Amalgams in der Quecksilberstrahlkathode. Es zeigt sich, daß die Polarisation nicht durch eine verzögerte Entladung bedingt ist, auch nicht durch die vergrößerte Metallkonzentration im Quecksilber, sondern sicher durch die verzögerte Diffusion der Alkalimetallatome im Quecksilberstrahl. Die Ergebnisse werden an einer Rührkathode überprüft. Die Ergebnisse bestätigen sich und es ergibt sich, daß die Konstante, mit der die Anfangskonzentration des Amalgams und die Geschwindigkeit des Quecksilberstrahls ein geht, von der Natur des Lösungsmittels unabhängig ist. *Schmellenmeier.*

**W. A. Pleskow.** Die Leitfähigkeit von  $\text{KNO}_3$  und  $\text{NaCl}$  in flüssigem Ammoniak bei großen Verdünnungen. *Acta Physicochim. URSS.* **7**, 317—326, 1937, Nr. 3. (Karpow-Inst. phys. Chem. Moskau.) Das größte Hindernis für die Prüfung der Theorie der elektrischen Leitfähigkeit von Debye, Hückel und Onsager in ihrer Anwendung auf verdünnte Lösungen starker Elektrolyte in flüssigem  $\text{NH}_3$  liegt in der Schwierigkeit der Herstellung ganz reinen flüssigen Ammoniaks. Zur Behebung derselben wurde ein Verfahren und ein Apparat entwickelt, mittels deren es möglich war, flüssiges  $\text{NH}_3$  mit einer Leitfähigkeit von  $10^6 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  zu erzeugen und die Leitfähigkeit darin gelöster Salze zu messen. Wegen der bei der Messung mit Wechselstrom auftretenden Schwierigkeiten wurden die Messungen in der Wheatstoneschen Brücke mit Gleichstrom ausgeführt, nachdem an derselben einige zweckentsprechende Änderungen angebracht worden waren. In dieser Anordnung wurde die Leitfähigkeit verdünnter Lösungen von  $\text{NaCl}$  und  $\text{KNO}_3$  im Verdünnungsintervall von etwa 5000 bis  $3 \cdot 10^6$  Liter/Mol bei  $-40^\circ\text{C}$  bestimmt. Die Ergebnisse dieser Messungen zeigen, daß die eingangs erwähnte Theorie in diesen Fällen für Konzentrationen unterhalb von  $4 \cdot 10^6$  norm. in befriedigender Weise anwendbar ist. Die von den äußersten Verdünnungen ausgehende lineare Extrapolation ergab einen Grenzwert der elektrischen Leitfähigkeit, der mit dem nach der Methode von Fuoss und Kraus gefundenen gut übereinstimmt, wodurch die von den letzteren aufgestellte Theorie eine Bestätigung erfährt. *v. Steinwehr.*

**Shridhar Sarvottam Joshi and Dushyant Narasingasa Solanki.** The influence of strong electrolytes and mercuric chloride on the conductivity of aqueous benzoic acid. *Journ. Ind. Chem. Soc.* **14**, 323—343, 1937, Nr. 6. (Chem. Lab. Hindu Univ. Benares.) Die Verff. untersuchen in der vorliegenden Arbeit die Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Benzoesäure in Anwesenheit starker Elektrolyte wie  $\text{LiCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{RbCl}$ ,  $\text{CsCl}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{HCl}$  und  $\text{HgCl}_2$  in verschiedenen Konzentrationen. Mit Ausnahme von  $\text{HCl}$  und  $\text{HgCl}_2$  gilt in allen Fällen die Summenregel: Die spezifische Leitfähigkeit einer Mischung ist gleich den Leitfähigkeiten der Komponenten, wenn diese gesondert ermittelt werden. Die Konzentrationen schwankten in einem Bereich zwischen  $N/64$  und  $N/4096$ . Die Meßtemperatur betrug  $25^\circ\text{C}$ . Als Mittelwert für die Dissoziationskonstante von Benzoesäure wird bei  $25^\circ\text{C}$  der Wert  $6.24 \cdot 10^{-5}$  angegeben. Bei  $\text{HgCl}_2$  und  $\text{HCl}$ -Lösungen ist die Leitfähigkeit kleiner, als man nach der

Summenregel erwarten sollte. Im Falle des  $HgCl_2$  schreiben die Verff. diese Abweichung einer möglichen Hydrolyse zu. *Nitka.*

**Ettore Vallesi.** Elektrolyse mit Wechselstrom und Zinnelektroden in alkalischem Medium. Ann. Chim. applicata **27**, 157—164, 1937. (Camerino, Univ., Inst. allg. u. phys. Chem.) Mit zwei zylindrischen Sn-Elektroden von absolut gleicher Oberfläche ( $10\text{ cm}^2$ ) werden Elektrolysen in  $NaOH$  mit dem Stadtnetz entnommenen Wechselstrom (50 Perioden/sec) bei einer Spannung von 15 bis 20 Volt ausgeführt. Die Elektroden bedecken sich mit einer schwarzen Schicht, die Lösung enthält Sn in Form von  $Sn^{+++}$  (als Stannat). Bei Verwendung von verdünntem  $NaOH$  ( $< 1\text{ norm.}$ ) und bei höherer Temperatur (untersucht bis  $75^\circ$ ) hafte die schwarze Schicht von pulverigem Metall nicht an der Elektrode, sondern wird unter teilweiser Lösung als Stannit abgelöst, wobei gleichzeitig  $H_2$  entwickelt wird. In stärker konzentriertem  $NaOH$  und bei gewöhnlicher Temperatur wird ohne Gasentwicklung die ganze Elektrode mit schwarzem Metall bedeckt. Verff. nehmen an, daß anfangs Stannit in Lösung geht, mit beginnender  $H_2$ -Entwicklung trübt sich die Lösung, jedoch verschwindet die Trübung wieder. Die Ergebnisse werden mit den Beobachtungen von Foerster bei der Gleichstromelektrolyse verglichen und im Zusammenhang mit der Theorie der „Wechselstrompassivität“ nach Löb erörtert.

\*R. K. Müller.

**Robert Weiner.** Zur Theorie der elektrolytischen Verchromung. Versuch einer neuen Deutung unter besonderer Berücksichtigung der Erscheinungen an unedlen Metallen. I. u. II. Mitteilung. ZS. f. Elektrochem. **42**, 377—397, 585—598, 1936, Nr. 7 a u. 8. Die Theorie der Verchromung ist hauptsächlich unter der Annahme unlöslicher Kathoden, also insbesondere Gold, Platin und Kohle, durchgeführt worden. Technisch aber sind diese gerade ohne Interesse. Aus diesem Grunde werden sehr eingehende Versuche an unedlen Metallen durchgeführt. Die Ergebnisse werden folgendermaßen zusammengefaßt: Die Chromsäure wird vor der Abscheidung des Chroms zu Chromionen reduziert. Dieser Vorgang verläuft sehr langsam. Darauf folgt dann die Abscheidung des metallischen Chroms. In reiner Chromsäure bildet sich auf der Kathode ein diaphragmenartiger Film, der den Zutritt der Chromsäureanionen zur Kathode verhindert und nur den kleineren Wasserstoffionen den Durchtritt ermöglicht. Durch Zusatz von Fremdionen wird die Löslichkeit des Filmes erhöht und es können immer wieder Chromionen an der Kathode zur Abscheidung gelangen. Ein wesentlicher experimenteller Erfolg der Arbeit ist der Nachweis, daß alle Nichtplatinmetalle auch während der kathodischen Beladung in Lösung gehen können. Die in die Lösung übertretenden Metallionen wirken stark potentialbestimmend und wirken als Reaktionskatalysatoren. Eine Deutung der kathodischen Potentialkurve zeigt deutlich die Wirkung dieser Fremdionen, auch die Möglichkeit der Umladung derselben und die reaktionsbeschleunigende Mitarbeit. Aus der Theorie kann man auch die Wirkung der Vorbehandlung des Kathodenmaterials erklären. Die Eigentümlichkeit der chemischen Passivität von Eisen und Nickel läßt sich deuten.

Schmellenmeier.

**Robert Weiner.** Dasselbe, III. Ebenda **43**, 808—812, 1937, Nr. 10. Die Auseinandersetzung mit Müller (vgl. diese Ber. **18**, 1833, 1937) wird weitergeführt. Verff. verteidigt seine Deutung der experimentellen Ergebnisse gegen die andersgeartete Auslegung von Müller. Er hält seine Theorie aufrecht. Schmellenmeier.

**I. I. Shukow und A. I. Jurshenko.** Elektroosmotische Untersuchungen an Diaphragmen. II. Der Einfluß der Temperatur auf die Überführungszahl der Ionen durch Diaphragmen und auf

ihre  $\xi$ -Potentiale. Chem. Journ. (B). Journ. angew. Chem. [russ.: Chimitscheski Shurnal. (B). Shurnal prikladnoi Chimii] 9, 1733—1738, 1936. (Leningrad, Staatsuniv., Labor. phys. Chem.) Die Überführungszahlen der Ionen von 0,01 norm. KCl-Lösung bei Verwendung von Cellulose- und keramischen Diaphragmen bleiben bei Temperaturänderungen zwischen 10 und 80° praktisch unverändert. Die Leistung solcher Diaphragmen in elektroosmotischen Reinigungsanlagen muß also ziemlich unabhängig von der Temperatur sein. Aus der Änderung des  $\xi$ -Potentials des keramischen Diaphragmas bei Temperaturänderungen zwischen 10 und 70° ist die Änderung der Belastung der Oberfläche des festen Körpers erkennbar: der absolute Wert des  $\xi$ -Potentials nimmt zwischen 10 und 70° um 2 bis 3 mVolt zu.

\*R. K. Müller.

**I. I. Shukow und A. I. Jurshenko.** Elektroosmotische Untersuchungen an Diaphragmen. III. Elektroosmotische Untersuchungen an Doppeldiaphragmen. Chem. Journ. (B). Journ. angew. Chem. [russ.: Chimitscheski Shurnal (B). Shurnal prikladnoi Chimii] 9, 1739—1744, 1936. (Leningrad, Staatsuniv., Labor. phys. Chem.) (II. vgl. vorst. Ref.) An Doppeldiaphragmen aus einem keramischen Material mit einer Auflage von 4 bis 24% Gelatine, also Diaphragmen, die aus zwei Komponenten mit entgegengesetztem Sinn des  $\xi$ -Potentials bestehen, werden die Überführungszahlen mit HCl ( $p_{H_2} 1,684$ ) bestimmt. Ihre Größe wird im wesentlichen durch die Schicht mit dem kleineren Porenradius (Gelatine) bedingt.

\*R. K. Müller.

**E. E. Charlton and F. S. Cooper.** Dielectric Strength of Insulating Fluids. Part I: Electric breakdown strengths of certain gases and gas-vapor mixtures. Gen. Electr. Rev. 40, 438—442, 1937, Nr. 9. Die vorliegende Mitteilung bringt eine Übersicht über die dielektrische Festigkeit von zahlreichen Gasen, Dämpfen oder Stickstoff-Dampf-Gemischen bestimmter Konzentration relativ zur dielektrischen Festigkeit des Stickstoffs. Speziell von  $CCl_2F_2$ ,  $CCl_4$ ,  $CCl_3F$  allein und mit  $N_2$ - oder  $H_2$ -Zusatz wurden die Druckabhängigkeiten der Durchbruchfeldstärke im Bereich zwischen 1 und 6 Atm. gemessen (bei 23° C). Die Untersuchungen wurden in einem Glasgefäß mit koronafreier Entladungsstrecke ausgeführt. Die Elektroden bestanden aus Nickel. Spannungen (konstante Gleichspannungen) bis zu 60 kV wurden verwendet. In Reihe mit der Entladungsstrecke lag ein Widerstand von 20 M $\Omega$ . Etwa 80 verschiedene Gase, Dämpfe und Gemische wurden untersucht.

Nilka.

**Werner Braubek.** Zur Frage der Spannungsabhängigkeit des Zündverzugs. ZS. f. Phys. 107, 180—181, 1937, Nr. 3/4. (Tübingen.) Die scheinbar bestehenden Widersprüche zwischen einer früher vom Verf. und neuerdings von G. Hertz (diese Ber. 18, 2102, 1937) auf anderem Wege durchgeführte Berechnung der Zündwahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Elektrodenspannung wird aufgeklärt und Übereinstimmung der Ergebnisse nachgewiesen.

Heinz Fischer.

**W. Rogowski.** Zündspannungsänderung bei Bestrahlung. Naturwissensch. 25, 617—618, 1937, Nr. 38. (Elektrot. Inst. T. H. Aachen.) Im Zusammenhang mit den Untersuchungen von R. Schade (diese Ber. 18, 518, 1937), der die zur Erklärung von Townsend-Charakteristiken angenommene Feldstärkeabhängigkeit des  $\gamma$ -Koeffizienten nicht bestätigt fand, weist der Verf. darauf hin, daß nach wie vor seine (formalen, d. Ref.) mathematischen Ansätze richtig bleiben. Um jedoch auch die Auffassung von R. Schade zu berücksichtigen, wird das in die Gleichgewichtsbedingung eingeführte Glied  $k_i$  in  $(k_1 + k_2)_i$  aufgespalten und die Gleichgewichtsbedingung in der Form  $\left[ \gamma + (k_1 + k_2)_i + \frac{i_0}{i} \right] e^{\alpha d} = (1 + \gamma)$  ge-

schrieben. Ist  $k_2 = 0$ ;  $k_1 \neq 0$  soll  $k_1 \cdot i$  wie bisher als Änderung des  $\gamma$  mit der Raumladung aufgefaßt werden. Ist  $k_1 = 0$ ;  $k_2 \neq 0$ , so bleiben zwar die Gesetzmäßigkeiten immer dieselben,  $k_2 \cdot i^2$  kann aber nun in Anlehnung an R. Schade als eine zu  $i_0$  zusätzliche von sekundären Einflüssen im Gasraum herrührende Erregung betrachtet werden.

Heinz Fischer.

**R. Rompe.** Einige Untersuchungen über die Entladung in Tellurdampf. ZS. f. Phys. 101, 214—233, 1936, Nr. 3/4. 1. Es wurden die Brennspannungen einer Tellurentladung bei verschiedenen Drucken und Stromstärken bestimmt. Ein Versuch einer Trennung der Brennspannung in Säulen- und Elektrodenanteil ergab einen Gradienten, der wesentlich höher ist, als bei Metalldampfentladungen. — 2. Die an der Tellurentladung bereits bei Drucken von etwa 1 mm beobachtete Kontraktion wird auf die gegenüber einem einatomigen Gas erhöhte Wärmeleitfähigkeit eines zweiatomigen Gases zurückgeführt. Es wird eine Abschätzung der durch Rekombination von Telluratomen verbrauchten Leistung gegeben. — 3. Das in einer Tellurentladung beobachtete Kontinuum wird als Rekombinationsleuchten der Telluratome gedeutet. Diese Deutung wird begründet durch die Übereinstimmung der gemessenen Intensität des Kontinuums mit der unter 2. abgeschätzten Leistung, sowie mit der aus der Betrachtung des Elementarprozesses sich ergebenden Häufigkeit der Rekombination. (Zusammenfassung d. Verf.)

Dede.

**Yōichi Yamamoto.** Study on the Passivity of Iron and Steel in Nitric Acid Solution. Report XX. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 32, 1937, Nr. 725/726; Beilage: Bull. Abstracts 16, 48, 1937, Nr. 9. Die Änderung des Potentials der Fe-Anode bei der Elektrolyse von  $\text{HNO}_3$ -Lösungen wurde untersucht. Das Potential dieser in aktivem Zustand befindlichen Elektrode wurde durch die Beschleunigung der Bildung von Ionen aus der Fe-Anode bei Stromdurchgang herabgesetzt. Das Auftreten der Passivität der Fe-Anode führt von der oberflächlichen Oxydation derselben durch  $\text{O}_2$  her, der bei der Elektrolyse der  $\text{HNO}_3$ -Lösung erzeugt wird. Für die Passivierung der Fe-Anode ist die Entwicklung eines Überschusses von  $\text{O}_2$  an der Oberfläche derselben erforderlich. Beim Eintritt der Passivität der Fe-Anode sprang das Potential derselben auf einen höheren Wert und es wurde bei der Elektrolyse nicht vermindert. Wenn die an die passive Fe-Anode angelegte Spannung allmählich erhöht wurde, sank das Elektrodenpotential derselben anfangs nicht und es wurde keine Bildung von Ionen aus dem passiven Fe beobachtet. Wurde die angelegte Spannung über einen bestimmten Betrag erhöht, so wurde eine Abnahme des Elektrodenpotentials der passiven Elektrode beobachtet, die von der Bildung von Ionen aus dem passiven Fe herrührt, und es wurde eine deutliche Auflösung von Fe festgestellt. Bei der Elektrolyse verhältnismäßig konzentrierter  $\text{HNO}_3$  (mehr als 30%  $\text{HNO}_3$ ) nahm die Dicke der Oxydschicht zu und es wurde ein schwarzer Überzug von Oxyd an der Oberfläche der passiven Fe-Anode bei der Elektrolyse von  $\text{HNO}_3$ -Lösungen gebildet, wenn die Spannung größer als die Zersetzungsspannung der Lösung war.

v. Steinwehr.

**R. E. B. Makinson.** Metallic Reflexion and the Surface Photoelectric Effect. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 367—390, 1937, Nr. 910. (St. John's Coll. Cambridge.) [S. 349.]

Henneberg.

**A. L. Reimann.** Photo-conductivity and Phosphorescence of Zincblende. Nature 140, 501—502, 1937, Nr. 3542. (Roy. Soc. Mond Lab. Cambridge.) Die lichtelektrische Leitfähigkeit und ihr Zusammenhang mit der Phosphoreszenz bei Zinkblende wird untersucht. Die lichtelektrische Leitfähigkeit

ist der Intensität des eingestrahlten Lichtes proportional. Die befreiten Elektronen werden im Kristallinnern nach Zurücklegung eines Schubweges wieder angelagert. Daß diese Anlagerung im allgemeinen nicht mit einer Rekombination verbunden ist, geht daraus hervor, daß im Fall der Rekombination die Leitfähigkeit mit der Wurzel aus der Intensität ansteigen müßte. Die Befreiung der angelagerten Elektronen kann durch Ultraroteinstrahlung oder durch die Wärmebewegung erfolgen. Der Widerstand nimmt beim Ausleuchten bei tiefer Temperatur linear mit der Zeit zu. Mit diesen Ergebnissen stimmen die der Untersuchungen von Antonow-Romanowsky über das Abklingen der Phosphoreszenz von Zinksulfid (diese Ber. 16, 1875, 1935) überein.

Schön.

**Janusz Groszkowski.** The vibration magnetometer. Journ. scient. instr. 14, 335—339, 1937, Nr. 10. (Inst. Telecomm. Warschau.) Verf. beschreibt eine Apparatur zur Messung magnetischer Feldstärken zwischen 1 und 30 000  $\text{Ø}$ . Das Prinzip der Feldstärkenbestimmung beruht auf einer Messung der induzierten Spannung, die von dem Magnetfelde in einer schwingenden Spule bekannter Amplitude und Frequenz erzeugt wird. Der Apparat wird Vibrationsmagnetometer genannt. Die induzierte Spannung wird durch Röhrenverstärker verstärkt und kann an einem Gleichrichter-Voltmeter abgelesen werden. Dieses Voltmeter wird zweckmäßig gleich in  $\text{Ø}$  geeicht; so daß die Feldstärke ohne Umrechnung sofort abgelesen werden kann. Die Apparatur arbeitet mit einer Genauigkeit von 1%.

Fahlenbrach.

**H. W. Lord.** A Half-cycle Magnetizer with Thyatron Control. Gen. Electr. Rev. 40, 418—420, 1937, Nr. 9. Für die nur die halbe Schwingung benutzende Magnetisierungsvorrichtung wird das Schaltbild gegeben und das Arbeiten an Hand von Oszillogrammen erklärt.

Rieve.

**S. S. Bhatnagar, H. Lessheim and Mohan Lal Khanna.** The ground-state of the  $\text{Se}_2$  molecule. Proc. Indian Acad. (A) 6, 155—157, 1937, Nr. 3. (Chem. Lab. Univ. Lahore.) [S. 353.]

Frerichs.

**C. T. Lane.** Temperature Dependence of Diamagnetism in Gamma-Brasses. Journ. appl. Physics 8, 693—697, 1937, Nr. 10. (Sloane Phys. Lab. Yale Univ.) Mit der Methode des beweglichen Wagens von Weiss und Foëx wurde die diamagnetische Suszeptibilität einiger Cu-Zn-Legierungen mit einem Gehalt von 60 bis 67 Gewichts-% Zn in Abhängigkeit von der Temperatur (20 bis 700°C) gemessen. Die Legierungen sind in dem erwähnten Temperaturintervall in der  $\gamma$ -Phase beständig und besitzen ähnlich wie Bi anomal großen Diamagnetismus, der im allgemeinen auch mit einer Temperaturabhängigkeit verbunden ist. Bei den untersuchten Messungen war bei Zimmertemperaturen die magnetische Suszeptibilität in Übereinstimmung mit früheren Arbeiten anderer Autoren eine lineare Funktion der Temperatur. Mit zunehmender Temperatur treten immer stärkere Abweichungen von einer Linearität auf. Für die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität  $z$  bedeutet dieser Befund, daß  $z$  der Cu-reichsten Legierungen mit der Temperatur  $T$  zunimmt und daß  $z$  der Zn-reichsten Legierungen mit  $T$  abnimmt. Eine Legierung der Zusammensetzung  $\text{Cu}_5\text{Zn}_8$  besitzt eine temperaturunabhängige Suszeptibilität. Die Ergebnisse werden mit der Bloch'schen Theorie erklärt.

Fahlenbrach.

**R. M. Bozorth.** Directional Ferromagnetic Properties of Metals. Journ. appl. Physics 8, 575—588, 1937, Nr. 9. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) Verf. gibt einen Überblick über die ferromagnetischen Anisotropieerscheinungen der Metalle. Zuächst werden die alten Messungen an Fe- und Ni-Einkristallen und der Mechanismus der Magnetisierung behandelt. (Vgl. auch diese Ber. 17, 567, 1936.)

Anschließend werden die Untersuchungen von Beck an 1,6% und Williams an 3,9% Silicium-Eiseneinkristallen und die Herstellung geeignet herausgeschnittener und thermisch behandelter Proben besprochen, ferner die Theorie der Anisotropie in starken und schwachen magnetisierenden Feldern dargelegt und die Drehmomentmessungen zur Bestimmung der Anisotropiekonstanten, insbesondere die Anordnung von Williams beschrieben. In einer ausführlichen Tabelle sind die gemessenen Werte der beiden Anisotropiekonstanten  $K_1$  und  $K_2$  für verschiedene Fe-Co-, Fe-Ni-, Co-Ni- und Fe-Co-Ni-Legierungen zusammengestellt. Verf. behandelt weiterhin diejenigen Legierungen, bei denen insbesondere die erste Anisotropiekonstante klein ist, in der Hauptsache Legierungen mit 75% Ni und 25% Fe bzw. nahe 40% Co und 60% Fe und eine Reihe ternärer Legierungen. In diesem Zusammenhang wird noch der Einfluß von Druck und Zug auf die Anisotropie besprochen. Die letzten Abschnitte behandeln die Anisotropie beim hexagonalen Kobalt, den Einfluß der Temperatur und schließlich die neuesten Ergebnisse an Einkristallen (vgl. die Arbeit von Cioffi, Williams und Bozorth, *Phys. Rev.* 51, 1009, 1937), die ungewöhnlich hohe Permeabilitäten (über eine Million) und niedrige Hysteresisverluste aufwiesen. *v. Harlem.*

**L. F. Bates and P. F. Illsley.** The magnetic properties of iron amalgams. *Proc. Phys. Soc.* 49, 611–618, 1937, Nr. 5 (Nr. 275). (Univ. Coll. Nottingham.) Verff. setzen die früheren Versuche von Bates und Tai (s. diese Ber. 17, 2374, 1936; 18, 1712, 1937) über die magnetischen Eigenschaften von Amalgamen an Eisenamalgamen mit sehr geringem und genau bekanntem Eisengehalt fort. Da Rabinowitsch und Zywotinski (Kolloid-ZS. 52, 31, 1930) gefunden hatten, daß in flüssigem Zustand das kolloidal im Amalgam verteilte Eisen durch das Magnetfeld an die Oberfläche gezogen wird und so praktisch eine Trennung eintreten kann, wurden die durch Elektrolyse hergestellten Präparate im gefrorenen Zustand ( $t = -78,5^\circ\text{C}$ ) untersucht, zur Messung wurde wieder die Gouy'sche Methode benutzt. Der Betrag an Eisen lag zwischen 0,00093 bis 0,0236 g Fe auf 100 g Hg, stärkere Konzentrationen konnten aus apparativen Gründen nicht untersucht werden, die höchste angewandte Feldstärke betrug 7100 O. Die leicht eintretende ungleichmäßige Verteilung des Fe im Hg führte dazu, daß bei Wiederholung die Meßwerte für gleiche Feldstärken stärker streuten, die mitgeteilten Werte sind Mittelungen über eine größere Anzahl von Messungen. Die Versuche ergaben, daß schon bei sehr kleiner Konzentration an Fe die Amalgame ferromagnetisches Verhalten zeigen, oberhalb einer Konzentration von 0,001 g Fe auf 100 g Hg werden die magnetischen Eigenschaften der Eisenatome konstant, das Eisen besitzt dabei eine spezifische Magnetisierung von 130 cgs an Stelle von 220 wie reines Eisen bei gleicher Temperatur. Mit wachsendem Gehalt an Fe nimmt auch der Paramagnetismus des Hg stetig zu. Diese Erscheinung wird auf eine auftretende Verbindung Eisen-Quecksilber zurückgeführt. *v. Harlem.*

**Kurt Brüne.** Über die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Wasser. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 50, 73–80, 1937, Nr. 3; auch gekürzte Diss. Univ. Jena. Die Versuche werden mit Wellen von 720, 130 und 16 cm Länge (in Luft) gemacht. Die Reichweiten betrugen 300, 100 und 12 cm für den verwendeten Empfangsdetektor. Für Unterwasser-Telegraphie kommen also nur lange Wellen ( $\lambda \sim 1000$  m) in Frage. Die Versuche mit 16 cm-Wellen ergaben einen nur geringen Einfluß der Leitfähigkeit des Wassers. Die gefundenen Ergebnisse sind mit einer „Sprungwellenlänge“  $\lambda_s = 2,7$  cm in Einklang. Bei Benutzung von Reflektoren ist bei 1,30 m Wellenlänge die Bündelung schärfer, die Verstärkung geringer als in Luft. Zum Schluß wird die Ausbreitung von Licht- und Wärmewellen im Wasser besprochen. *Riecke.*

**Leigh Page and N. I. Adams, Jr.** Electromagnetic Waves in Conducting Tubes. Phys. Rev. (2) 52, 647—651, 1937, Nr. 6. (Sloane Phys. Lab. Yale Univ. New Haven, Conn.) Verf. leitet Gleichungen her, die zeigen, daß die Wellen in hohlen, leitenden Rohren aufgefaßt werden können als Superposition ebener Wellen, die von einer Seite der Röhre zur anderen reflektiert werden. Die Phasengeschwindigkeit besitzt ihren normalen Wert  $c/(z\mu)^{1/2}$ . Auch in drei-, vier- und sechseckigen Rohren ist verlustlose Fortleitung möglich. *Rieve.*

**Dale Pollack.** The Design of Inductances for Frequencies Between 4 and 25 Megacycles. Electr. Eng. 56, 1169—1176, 1937, Nr. 9. Richtlinien für den Bau von Spulen. Die Widerstände verschiedener Spulen werden im behandelten Frequenzbereich berechnet. *Rieve.*

**A. R. Miller and W. S. Weil, Jr.** Alternator Short-Circuit Currents Under Unsymmetrical Terminal Conditions. Electr. Eng. 56, 1268—1276, 1937, Nr. 10. Ausgehend von den in einer früheren Arbeit (Electr. Eng. 55, 1191, 1936) abgeleiteten Formeln für die Kurzschlußströme von Generatoren unter symmetrischen Bedingungen werden mit Hilfe der symmetrischen Komponenten die bei unsymmetrischen Bedingungen, z. B. bei ein- und zweiphasigem Kurzschluß im Anker und in der Feldwicklung auftretenden Stoß- und Dauerkurzschlußströme berechnet. Oszillogramme und berechneter Verlauf der Ströme geben sehr gute Übereinstimmung. Die Methode erlaubt auch, die Widerstände in Anker- und Feldkreis mit sehr guter Annäherung zu berücksichtigen. *W. Hohle.*

**A. F. Puchstein and T. C. Lloyd.** Single-Phase Induction-Motor Performance. Electr. Eng. 56, 1277—1284, 1937, Nr. 10. Eine Methode zur Vorausberechnung von Einphasen-Induktionsmotoren wird entwickelt. Ausgehend von dem Kreisdiagramm, das auf der Querfeldtheorie basiert, werden zunächst die Gleichungen für das Kippmoment abgeleitet, wobei das Verhältnis von Wicklungswiderstand zur gesamten Streureaktanz eingeführt wird. Des weiteren werden mit Hilfe der Querfeldtheorie das Verhalten des Motors berechnet und zwei verschiedene Methoden angegeben. Experimentelle Ergebnisse werden mitgeteilt, die eine gute Übereinstimmung mit der Rechnung ergeben. *W. Hohle.*

**Hans-Joachim Holstein.** Die Schleichtrehzahlen polumschaltbarer Drehstrom-Käfiganker-Motoren unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Schrittverkürzung im Stator und Rotor. Diss. T. H. Darmstadt 1937, 51 S. In seiner Arbeit über den Anlauf des Käfigankermotors hat Kade (diese Ber. 12, 2929, 1931) acht verschiedene Ursachen für das Schleichen des Motors beim Hochfahren angegeben und zum Teil rechnerisch verfolgt. Verf. untersucht im Anschluß an diese Arbeit experimentell und rechnerisch die Vorgänge beim Anlauf polumschaltbarer Motoren und geht insbesondere auch auf den Einfluß einer Verkürzung des Wickelschrittes im Ständer oder Läufer auf die Bildung der Drehmomentsättel ein. Aus diesem Grunde wird die symmetrische und unsymmetrische Verteilung der Amperewindungszahlen untersucht. Sowohl im rechnerischen wie im experimentellen Teil der Arbeit werden die Schwierigkeiten aufgezeigt, die bei der Auswahl einer für beide Polzahlen günstigen Leiterzahl bestehen, insbesondere dann, wenn der Motor auch für Reversierbetrieb geeignet sein soll. Eine Sonderbauart eines Läufers mit zwei Leitern je Nut, einzelnen Stirnverbindungen auf der einen Seite und einem Kurzschlußring auf der Gegenseite ergab zwar eine Verringerung der Sattelamplituden, aber zugleich auch eine unter Umständen unerwünschte Verringerung des Kippmomentes. Die experimentell ermittelten Drehmoment-Schlupf-

Kurven lassen die in den verschiedenen Bereichen auftretenden Sättel für die verschiedenen Wicklungskombinationen nach Lage und Größe erkennen. In den auf Grund der Rechnungen aufgestellten Tabellen für verschiedene Leiterzahlen und Schrittgrößen sind die zu erwartenden kleinen, starken und sehr starken Sättel durch verschiedenartiges Unterstreichen der Läufernutzahlen gekennzeichnet. Eine zusammenfassende Tabelle zeigt, welche Läufernutzahlen bei einem 24nütigen Ständer in den verschiedenen Bereichen und bei den verschiedenpoligen Schaltungen synchrone Sättel der verschiedenen Stärkegrade ausbilden. Für den Reversierbetrieb ist insbesondere die asynchrone Wirkung der Oberfelder je nach Bedeckungsgröße und Ständerwicklungsschritt zu beachten.

R. Neumann.

**E. Tüxen.** Die fremdsynchrone Maschine, die Asynchronmaschine mit Fremderregung und Aufhebung der Schlupfspannung. Arch. f. Elektrot. 31, 457—473, 1937, Nr. 7. (Berlin.) Die fremdsynchrone Maschine besteht aus einem mit der Ständerwicklung auf das Netz arbeitenden Asynchrongenerator mit Läufererregung durch eine mehrphasige, ständererregte Hintermaschine. Diese Hintermaschine wird von einem unabhängigen Fremdnetz gespeist. Die rechnerische und experimentelle Untersuchung erstreckt sich auf die Untersuchung von Parallelbetrieb und Selbsterregung sowie auf Stoß-Kurzschlußversuche.

H. E. Linckh.

**Hans Jordan.** Das Anlaufmoment bei Repulsionsmotoren und Dreiphasen-Reihenschluß-Kommutatormotoren. Arch. f. Elektrot. 31, 417—441, 1937, Nr. 7. (Berlin.) Vergleichende rechnerische und experimentelle Untersuchung des Zusammenhangs von Anlaufmoment und Anlaufstrom beim Repulsionsmotor und beim Drehstromkommutatormotor. Der Unterschied im Anlaufverhalten ist im wesentlichen auf die verschiedene Sättigung beider Motorarten zurückzuführen, die mit Rücksicht auf den Leistungsfaktor erforderlich ist.

H. E. Linckh.

**R. C. Van Sickle.** Capacitance Control of Voltage Distribution in Multibreak Breakers. Electr. Eng. 56, 1018—1024, 1937, Nr. 8. Ölschalter für hohe Spannungen (etwa 300 kV) sind häufig zusammengelegt aus mehreren in Reihe angeordneten Schaltern, die in einem Ölkessel untergebracht sind und gleichzeitig geschaltet werden. Der Verf. zeigt, daß bei Schnellschaltern dieser Bauart sehr ungleichmäßige Spannungsverteilung zwischen den Einzelschaltern eintreten kann und gibt einen Weg an, die Ungleichmäßigkeit mit Hilfe einer besonders konstruierten Abschirmhülle zu beseitigen.

Hoyer.

**D. R. Hartree, A. Porter, A. Callender and A. B. Stevenson.** Time-Lag in a Control System. II. Proc. Roy. Soc. London (A) 161, 460—476, 1937, Nr. 907. (Univ. Manchester.)

Rieve.

**W. Staffel.** Steuersetzer für Werkmaschinen. AEG. Mitt. 1937, S. 334—340, Nr. 10.

Dede.

**Herbert Buchholz.** Die flüchtigen Induktionsspannungen in einer beliebig verlaufenden, geerdeten Einfachleitung. Arch. f. Elektrot. 30, 637—651, 1936, Nr. 10. Die Berechnung der induzierten flüchtigen Spannungen auf geerdeten Einfachleitungen bei Schaltvorgängen in benachbarten parallelen Starkstromleitungen ist bekannt. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dem allgemeineren Fall, daß die induzierte Leitung unter beliebigem Winkel zu der unendlich langen Starkstromleitung verläuft, wobei sie sich aus einzelnen endlichen geradlinigen Stücken zusammensetzt. Es wird vorausgesetzt, daß die zeitliche Änderung des Stromes in allen Punkten der unendlich

langen Leitung gleichzeitig und gleichartig erfolgt. Als Grundform des Stromstoßes dient der Gleichstromstoß mit linearem Anstieg.

H. E. Linckh.

**J. W. Butler and C. Concordia.** Analysis of Series Capacitor Application Problems. Electr. Eng. **56**, 975—988, 1937, Nr. 8. Zum Phasenausgleich bei der Energieübertragung haben in den letzten Jahren vielfach Reihenkapazitäten Anwendung gefunden. Diese stellen zusammen mit einer angeschlossenen Maschine bzw. einem Transformator ein schwingungsfähiges Gebilde dar, das sich unter gewissen Voraussetzungen selbst erregt; die Folge davon ist hohe Stromaufnahme und Ungleichmäßigkeit im Lauf der Maschine. Als Abhilfe wird sorgfältige Wahl der Größe der Kapazität und Anwendung eines hochohmigen Parallelwiderstandes angegeben. Die Angaben sind durch ausführliche Rechnungen belegt.

Hoyer.

**John Riordan.** A Ladder Network Theorem. Bell Syst. Techn. Journ. **16**, 303—318, 1937, Nr. 3. Das untersuchte Netzsystem in Leiterform ist ein Vierer, bei dem die Selbstimpedanzen  $Z_1$ ,  $Z_2$  und gegenseitigen Impedanzen  $Z_{12}$  der einzelnen Glieder derart verknüpft sind, daß der Ausdruck  $(Z_1 - Z_{12})(Z_2 - Z_{12})^{-1}$  für alle Glieder den gleichen Wert besitzt. Dieser Ausdruck, die Parameter des Vierers und die zwischen den Viererklemmen wirksamen Impedanzen charakterisieren das Gebilde vollständig, und der Strom in irgendeiner der Gliedseiten oder Leitersprossen kann als lineare Funktion der die Viererklemmen durchfließenden Ströme ausgedrückt werden. Für das Netzsystem werden Ersatzstromkreise in aufrechter und liegender H-Form und in „Briefumschlag“-Form gegeben. Die Ergebnisse der Rechnung werden zur Untersuchung von Bahnenetzen mit Oberleitung, Schienenrückleitung und Verstärkerleitung verwendet. Es werden die Ersatzstromkreise bei einem doppelt gespeisten Zweileitersystem und bei einem einfach gespeisten Dreileitersystem gegeben und daraus die Ströme für verschiedene Kurzschlußfälle berechnet.

R. Neumann.

**K. Haas und W. Scheuring.** Vorschlag zur Normung von Schweißumformern. Elektroschweißung **8**, 208—212, 1937, Nr. 11. (Nürnberg.)

Vergleichende Untersuchungen an Seelen- und Mantelelektroden. Zuschriften. ZS. d. Ver. d. Ing. **81**, 1326—1328, 1937, Nr. 46.

Dede.

**V. M. Montsinger.** Insulation Co-ordination and Protection of Power Transformers Against Impulse Voltages. Gen. Electr. Rev. **40**, 454—462, 1937, Nr. 10. (Gen. Electr. Co. Pittsfield.) Die vorgeschlagenen Stoßspannungsprüfungen und Mindestüberschlagsspannungen ermöglichen es den Elektrizitätswerken, Leistungstransformatoren mit einer vorgegebenen Stoßüberschlagsspannung in ihren Netzen aufzustellen. Da es andererseits die Werke in der Hand haben, die Höhe der auftretenden Wanderwellenspannungen durch Ableiter in bestimmten Grenzen zu halten, so ist es durch die Zuordnung verschiedener Mindestüberschlagsspannungen zu den einzelnen Anlageteilen möglich, einen praktisch störungsfreien Betrieb zu sichern. Die einzelnen Isolationsstufen der Transformatoren werden dabei durch ihre Mindestüberschlagsspannung gekennzeichnet.

Pfesterf.

**Bohuslav Pavlik.** Modulation auf Grund des Magnetronprinzips. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **50**, 95—96, 1937, Nr. 3. (Praha.) Es wird vom Verf. auf zwei Methoden hingewiesen, mit denen man dem schwierigen Problem der Modulation von Magnetronsenderschaltungen näherkommt. Die erste Möglichkeit ergibt sich aus einer Abart der Heising-Modulation. Hierbei wird eine Magnetronröhre als veränderlicher Widerstand verwendet, der sich im Takt der Modulationsfrequenz

ändert, wodurch im gleichen Takt eine Dreipolröhre die Anodenspannung und damit auch die Amplitude der Hochfrequenzschwingung ändert. Eine andere Modulations schaltung mit einer Dreipolröhre auf dem Magnetronprinzip ist ähnlich der Modulation bei Mehrgitterröhren. Eine Dreipolröhre mit kreissymmetrischer Elektroden anordnung wurde in einer Dreipunktschaltung erregt und in das axiale Magnetfeld von zwei Spulen gebracht. Durch den Strom der einen Spule wurde ein passender Arbeitspunkt eingestellt, durch die andere Spule ging der Modulations strom.

J. Böhme.

„*Scaling Distortion. How Amplification differs from Enlargement (in the Photographic Sense)*. Wireless World 41, 318—319, 1937, Nr. 13.

Dede.

**H. Rothe.** Die Verstärkung bei hohen Frequenzen. Telefunken Röhre 1937, S. 143—146, Nr. 10. An zwei typischen Röhren, einer mit der technisch erreichbaren geringsten Dämpfung und einer mit maximaler Dämpfung und großer Steilheit, wird gezeigt, daß die erste Röhre die größere Verstärkung liefert trotz ihrer geringen Steilheit, und obwohl die Steilheit in der entwickelten Formel für die Verstärkung als wichtigster Faktor aufzutreten scheint.

Rieve.

**R. Bechmann.** Quarzresonatoren. Telefunken-Ztg. 18, 5—15, 1937, Nr. 76. Während bei Sendern die Steuerung der Frequenz durch piezoelektrische Kristalle in Oszillatorschaltung in den Vordergrund getreten ist, gewinnen neuerdings Quarzresonatoren erhöhte Bedeutung für Filter aller Art, da sie sich durch geringere Dämpfung und bessere Stabilität gegenüber den elektrischen Schwingungskreisen auszeichnen. Beim Resonator ist von Bedeutung das Verhalten in einem ganzen Frequenzband in der Nähe der Resonanzstelle. Aus der Darstellung des elektrischen Ersatzschemas eines piezoelektrischen Resonators und der mechanisch-elektrischen Theorie der Dickenschwingungen von Quarzplatten wird der Verlauf des Scheinwiderstandes in der Umgebung der nahe benachbarten Serien- und Parallelresonanz abgeleitet. Bei der oszillographischen Aufnahme dieses Widerstandes ist der Quarz als Übertragungsglied zwischen zwei Röhren geschaltet; für Filterzwecke besonders störende Nebenresonanzstellen lassen sich so leicht beobachten. Für die Schaltung als Resonator ist die Serienresonanz besonders wichtig; denn die Durchlaßfrequenz ist nur von den physikalischen Bestimmungsgrößen am Quarz abhängig und die parallel liegende Schaltungskapazität beeinflußt zwar den Verlauf des Scheinwiderstandes außerhalb der Resonanz durch unerwünschte Verkleinerung, kann aber durch Gegenkopplung in Brückenschaltung unwirksam gemacht werden. Hierfür werden mehrere Beispiele angegeben. Durch Veränderung des Elektrodenabstandes von der Quarzoberfläche lassen sich die Werte des elektrischen Ersatzschemas optimal an die Übertragungsschaltung anpassen.

Adelsberger.

**Walter Lampe und Erich Ferroni.** Messung der Abschirmwirkung eines Faraday-Käfigs bei Rundfunkfrequenzen. Phys. ZS. 38, 637—644, 1937, Nr. 17. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) Nach der Beschreibung des untersuchten Käfigs werden die Meßmethoden zur Messung der Abschirmwirkung des Käfigs beschrieben. Es wurde die Abschirmwirkung gegen äußere Felder untersucht. Die Verteilung der Feldstärken wurde außerhalb und innerhalb des Käfigs gemessen. Als Abschirmfaktor wurde das Verhältnis der Feldstärke in einem bestimmten Punkte außerhalb des Käfigs zu derjenigen im Mittelpunkte des Käfigs festgelegt. Die Untersuchungen wurden mit zwei verschiedenen Meßanordnungen gemacht, von denen die eine mit unmodulierter Hochfrequenz, die andere mit modulierter Hochfrequenz arbeitete. Die Käfigdämpfung wurde in Abhängigkeit von der Frequenz bestimmt. Sie steigt von 7,5 Neper bei

130 Kilohertz auf einen Größtwert von 10,8 Neper bei etwa 1000 Kilohertz an und fällt dann wieder auf 9,9 Neper bei 1600 Kilohertz ab. Die Feldverteilung im Raum und im Käfig ist durch Rohr- und elektrische Leitungen sehr stark verzerrt. Es ist daher beim Entwurf eines Abschirmkäfigs darauf zu achten, im Aufstellungsraum des Käfigs möglichst wenig Leitungen und diese nur in großem Abstande vom Käfig zu verlegen.

W. Lampe.

**J. F. Morrison and P. H. Smith.** The shunt-excited antenna. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 673—696, 1937, Nr. 6. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) Die im Rundfunkbetrieb benutzten Antennen sind an ihrem Fuße über die Generator- oder Kopplungsimpedanz geerdet, wobei die Kopplungsimpedanz die Strahlungscharakteristiken der Antenne nicht beeinflussen soll. Tatsächlich kann eine Antenne ohne Beeinflussung ihrer Wirksamkeit unmittelbar geerdet werden. Es erscheint zunächst schwierig, Energie in eine am unteren Ende geerdete vertikale Antenne zu koppeln, besonders bei von der Resonanzfrequenz der Antenne abweichenden Frequenzen. Man kann das aber erreichen, wenn man einen kleinen Teil der Antenne an ihrem unteren Ende als Kopplungsimpedanz benutzt. Eine solche Antenne bringt große Vorteile technischer Art und auch hinsichtlich der Störungen. Blechschmidt.

**K. Steimel und C. Zickermann.** Röhrenkapazitäten, ihr schaltungstechnischer Einfluß und ihre Messung. Zweiter Teil. Telefunkn-Röhre 1937, S. 115—127, Nr. 10. Da die Kapazitäten in einer Röhre sich zu Viel- eckskapazitäten zusammensetzen, werden Formeln für die wirklich vorhandenen Kapazitäten gegeben und direkte sowie Brückengrößenmethoden dargestellt. Insbesondere werden die Schaltungen einer Meßbrücke für einen Kapazitätsbereich 0,1 bis 40 pF und einer solchen für  $10^{-4}$  bis 0,2 pF gezeigt und die Eichung kleinster Kapazitäten besprochen.

Riewe.

**Tsonge Shih.** Das Rauschen der Elektronenröhren bei Selbst- erregung. Diss. Dresden 1937, 40 S. Das Rauschen von Elektronenröhren setzt sich aus Wärmegeräusch und Schrot-Effekt zusammen. Das Wärmegeräusch röhrt her von der unregelmäßigen Bewegung der Elektronen im Eingangskreis und wächst mit der Wirkkomponente des Scheinwiderstandes. Die quantenhafte Teilung des Elektronenstromes in der Röhre verursacht den Schrot-Effekt. Wegen des unregelmäßigen Charakters der Emission wird wie beim Wärmegeräusch ein Frequenzspektrum erzeugt, das durch Rückkopplung an der Eingangsröhre verstärkt wird. Das niederfrequente Rauschen nach Hochfrequenzanordnungen ergibt sich nur als Überlagerung der verschiedenen Hochfrequenz-Rauschspannungen im verstärkten Frequenzbereich, wie die Messungen zeigen. Wird die Rückkopplung bis zur Selbst- erregung gesteigert, so überlagert sich das Rauschen mit der erzeugten Schwingung und wird daher stärker, auch weil die Empfindlichkeit zunimmt. Bei sehr fester Rückkopplung wird das Rauschen geringer, ebenso bei hartem Schwingungseinsatz. Die Amplitudenbegrenzung durch Gitterwiderstand in Audionschaltung ist günstig, besonders bei großen Werten von Widerstand und Parallelkapazität. Die Untersuchungen erfolgten an einem Hochfrequenz-Rückkopplungssender. In Abhängigkeit von seinen Schaltelementen wurde die Rauschspannung über Verstärker und Diodengleichrichter mit angeschaltetem Photozellenverstärker durch ein dreistufiges Röhrentvoltmeter gemessen.

Adelsberger.

**Hans Klemperer.** Heater-Cathode Insulation Performance. Electr. Eng. 55, 981—985, 1936, Nr. 9. Bei Elektronenröhren mit indirekter Heizung besteht die Kathode aus einem Heizdraht, der mit einer Isolierschicht überzogen ist, auf der sich wiederum die aktive Schicht befindet. Wesentlich ist, daß bei thermischem Kontakt der Isolierschicht diese auch bei hohen Arbeitstemperaturen elektrisch

nicht leitet. Die besten Resultate wurden bisher mit den Oxyden der Leichtmetalle erzielt ( $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Zur Untersuchung der verschiedenen Einflüsse wurden die Stromspannungscharakteristiken aufgenommen. Diese sind nur bei den alten Kathodensystemen geradlinig, wo der ganze Raum zwischen Heizdraht und Kathode durch den Isolator ausgefüllt ist. Alle modernen Kathoden, bei denen die Isolation die Kathode nur in diskreten Punkten berührt, bringen eine nichtlineare Stromspannungsbeziehung mit sich. Wenn das Isoliermaterial unrein ist oder wenn es bei zu niedrigen Temperaturen wärmebehandelt ist, tritt ionische Leitfähigkeit auf und das Stromspannungsdiagramm weist Schleifen auf. Kathoden mit höherer Heiztemperatur haben reversible Charakteristiken, Kathoden mit zu hoher Heiztemperatur sind instabil. Unter gewissen Bedingungen tritt ein sehr ausgesprochener Strombegrenzungseffekt auf. Zur genaueren Klärung verschiedener Effekte sind noch Kapazitäts- und Hochfrequenzmessungen erforderlich.

Blechschilder.

**Helmuth Bode.** Inselbildung bei Elektronenröhren. ZS. f. techn. Phys. 18, 191–198, 1937, Nr. 7. (Inst. f. Schwingungsforschg. T. H. Berlin.) Der statische Durchgriff einer Elektronenröhre ist angenähert gleich dem Verhältnis der Teilkapazitäten Anode—Kathode und Steuerelektrode—Kathode bei kalten Elektroden. Voraussetzung für die Gültigkeit dieser Durchgriffsberechnung ist, daß der Emissionsstrom von dem gesamten zur Kathode gehenden Verschiebungsfluß bei elektronenfreiem Feld abhängt, daß die Flußverteilung auf der Kathode aber ohne Einfluß ist. Da aber die Ladungsverteilung auf der Kathode verschieden ist, so wird der gesamte Emissionsstrom größer, als es der Gesamtladung entspricht, man muß deshalb mit einem wirksamen Durchgriff rechnen, der größer ist als der statisch berechnete. Die Vergrößerung des Durchgriffs infolge Inselbildung ist um so stärker, je ungleichmäßiger die statische Ladungsverteilung ist. Sie ist besonders groß bei Röhren, die schon wegen ihrer Elektronenanordnung ein sehr ungleichmäßiges Feld der Kathode haben, wie z. B. bei der sogenannten Plattenröhre. In der Arbeit wird für eine Plattenröhre mit einer im Verhältnis zu den Elektronenabständen dicken Kathode und niedriger Sättigung die Kennlinie berechnet. Diese berechnete wird mit der gemessenen verglichen, dabei ergibt sich, daß diese von den verschiedenen Arten der Inselbildung bestimmt ist. Weiter wird der Einfluß der Raumladung, der sich bei der Plattenröhre anders wie bei einer gewöhnlichen Röhre bemerkbar macht, untersucht. Durch die besondere Bauart der Röhre wird der Einfluß, der durch die Inselbildung entsteht, weitgehends ausgeschaltet.

W. Lampe.

**I. Runge.** Zur Berechnung des Verhaltens von Mehrgitterröhren bei hohen Frequenzen. Telefunken-Röhre 1937, S. 128–142, Nr. 10. (Osram Werk A.) Es werden die Gleichungen für den Elektronenübergang in statischen und in Wechselfeldern und insbesondere Formeln für die Elektronenlaufzeiten entwickelt. Die Formeln werden sodann auf Gleich- und Wechselstromverhalten angewandt, wenn die Wechselstromperiode vergleichbar ist mit der Elektronenlaufzeit, und wenn mehrere verschiedene geladene Elektroden vorhanden sind. Weiteres soll beim Vergleich mit den Meßergebnissen besprochen werden. Rieve.

**W. Kleen.** Zum Problem der linearen Kennlinie. Telefunken-Röhre 1937, S. 147–156, Nr. 10. Es werden allgemeine Betrachtungen angestellt, ob der Röhrenkonstrukteur weitgehend lineare Kennlinien erreichen kann. Es wird besprochen: die Linearisierung durch Doppelsteuerung der Röhre, durch elektronenoptische Beeinflussung der Stromverteilung und durch Raumladungseffekte. Dabei werden die Grenzen der Verwirklichung gezeigt.

Rieve.

**Herbert Döring.** Die Steilheit der Richtkennlinie bei ultrahohen Frequenzen. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 50, 91–95, 1937, Nr. 3.

(Inst. Schwachstromtechn. T. H. Wien.) In Dioden nimmt die Steilheit mit wachsender Frequenz ab. Diese Abnahme kann auf Grund einfacher Annahmen für die Bahnen der Elektronen berechnet werden. Ebenso für Trioden in Bremsfeldschaltung. In zahlreichen graphischen Darstellungen wird die Phasenabhängigkeit der Elektronenbahnen gezeigt, wobei der Grenzwinkel des Elektronenaustritts eine wichtige Rolle spielt. Experimente mit kapazitätsarmen Röhren bestätigen die Theorie. Der Einfluß einer Raumladung wurde vernachlässigt. *Rieve.*

**David B. Langmuir.** Theoretical limitations of cathode-ray tubes. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 977—991, 1937, Nr. 8. (RCA Manuf. Co. Harrison, N. J.) Die benutzten optischen Abbildungsgesetze und die an einem Punkt wirksame höchste Stromdichte werden behandelt, wobei eine Maxwell-Verteilung für die Elektronen und Aberrationsfreiheit des optischen Systems vorausgesetzt wird. In einem Anhang werden die Abbildungseigenschaften eines gleichförmig beschleunigenden Feldes behandelt. *Rieve.*

**K. Kugelmann.** Berichtigung zu der Arbeit: Die Bahnen des Elektrons im Magnetron unter Berücksichtigung der Raumladungen. ZS. f. Phys. 107, 283—284, 1937, Nr. 3/4. Die früher auf Grund des Larmor-Theorems von A w e n d e r, T h o m a und T o m b s aufgestellte Behauptung (diese Ber. 17, 576, 1936), daß die Wirkung des Magnetfeldes  $H$  beim Magnetron nur darin bestehe, daß das ganze Elektronensystem, ohne daß seine innere Bewegung verändert wird, in eine Rotation mit der Kreisfrequenz  $(-e/2m) \cdot H$  um die Feldrichtung versetzt wird, gilt nur für den Fall eines sehr kleinen Magnetfeldes, wie es zwar beim Zeeman-Effekt, nicht aber im Arbeitsgebiet des Magnetrons vorliegt; sie kann daher die Tatsache, daß die Elektronen bei genügend hohem Feld die Anode nicht erreichen, nicht erklären. Tatsächlich tritt bei größeren Magnetfeldern noch eine scheinbare Verminderung der radialen Komponente der elektrischen Feldstärke um den Betrag  $(e/4m) r H^2$ , also bei genügend großem Achsenabstand  $r$  eine Umkehrung ihres Vorzeichens, hinzu. *Henneberg.*

**Adolf Helbig.** Über eine gittergesteuerte Magnetfeldröhre mit einer außerhalb des Anodenzyinders angeordneten Kathode. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 50, 96—98, 1937, Nr. 3. (Hochfrequenz-Lab. Electr.-Ges. Sanitas m. b. H. Berlin.) Die bekannten Rückheizungseffekte bei Magnetfeldröhren führen in vielen Fällen zur Zerstörung der Kathode. Um dies zu verhindern, konstruierte Verf. eine Magnetfeldröhre mit seitlich angeordneter Kathode, so daß die von der Anode zurückfliegenden Elektronen nicht mehr auf die sonst koaxial zur Anode angebrachte Kathode gelangen können. Um das Auftreffen der Elektronen auf die Glaswand der Röhre zu vermeiden, wurden an den Seiten des offenen Anodenzyinders runde Abfangbleche angebracht. Eine nach diesem Prinzip gebaute wassergekühlte Röhre mit viergeschlitzter Anode gab bei 90 cm Wellenlänge eine Hochfrequenzleistung von 200 Watt mit einem Wirkungsgrad von 30 %. *J. Böhme.*

**S. J. Braude.** On the wavelength of the electronic oscillations in the plane magnetron. Phys. ZS. d. Sowjetunion 12, 1—6, 1937, Nr. 1. (Phys.-techn. Inst. Kharkov.) Die Wellenlänge der Elektronenschwingungen für ebene und zylindrische Magnetrons wurde bereits früher von Okabe (1929), Megaw (1933) u. a. untersucht, wobei sich unter Vernachlässigung der Raumladung und der Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen die Elektronenlaufzeit  $\tau = \pi m/eH$  bzw. die Wellenlänge der Elektronenschwingungen  $\lambda = 10650/H$  ergab. Später fand man, daß die experimentellen Ergebnisse sich besser durch die Formel  $\lambda = 10650(1 + \delta)/H$  ausdrücken ließen, wobei  $0 < \delta < 1$  ist und für gegebenen

zylindrischen Anodendurchmesser  $\delta \rightarrow 0$  bei hohen,  $\delta \rightarrow 1$  bei niedrigen Anoden- spannungen anzuwenden ist. Okabe und Megaw erklärten dies Verhalten durch Eigenschaften der Raumladung. Für Magnetrons mit ebener Raumladung berechnete Verf. (s. diese Ber. 16, 2359, 1935)  $\lambda = 21300/H$  bzw.  $\delta = 1$ . Hierdurch wurde Verf. zu der Annahme geführt, daß zwischen der Anodenspannung, Strom- dichte und  $\delta$  eine bestimmte Beziehung besteht, die auch mit der Laufzeit im Zu- sammenhang stehen muß. Verf. kommt zu folgendem Ausdruck

$$\frac{\gamma}{2} - i\gamma \frac{\gamma}{2} = \frac{9}{4} \frac{\alpha_0}{\alpha}, \text{ wobei } \alpha_0 = \alpha_{H=0} = \frac{2 (2 U_a e/m)^{3/2}}{9 d^2}$$

ist. Es bedeuten  $\gamma = (e/m) H_{\text{krit.}} \cdot \tau$ ,  $d$  = Abstand Kathode-Anode,  $U_a$  = Anoden- spannung,  $\alpha = 4\pi(e/m)J$ ,  $J$  = Stromdichte,  $H$  = Magnetfeld. Für  $\alpha \rightarrow 0$ ,  $\gamma \rightarrow \pi$  ergibt sich die alte Formel  $\lambda = 10650/H$ ; für  $\alpha \rightarrow 0,717 \alpha_0$  und somit  $\gamma \rightarrow 2\pi$  erhält man  $\lambda = 21300/H$ , wodurch auch die Gültigkeitsgrenzen von  $\alpha$  und  $\gamma$  gegeben sind. Mit anderen Worten: bei gegebener Anodenspannung  $U_a$  und gegebenem Abstand  $a$  ist  $\lambda$  durch die Stromdichte  $J$  bestimmt, die wiederum vom Emissionsstrom abhängig ist; d. h. mit kleinerem Emissionsstrom wird die Wellenlänge der Elektronenschwin- gungen verkleinert, was durch das Experiment bestätigt wird. Für  $J = \text{const}$  und  $d = \text{const}$ ,  $U_a$  variabel wird mit zunehmendem  $U_a$  ebenfalls  $\lambda$  kleiner, was auch der Fall ist. Es wird weiterhin das Feld  $E_0$  bei der Kathode berechnet; es ergibt sich die Beziehung  $U_a d > E_0 > 0$ . Es werden aus den Befrachtungen Folgerungen für den Bau von Magnetronröhren gezogen.

J. Böhme.

**G. Ross Kilgore.** The Magnetron as a High Frequency Generator. Journ. appl. Physics 8, 666–676, 1937, Nr. 10. (RCA Co. Harrison, N.J.) Vorliegende Veröffentlichung stellt eine Zusammenfassung der Ergebnisse auf dem Gebiet der Magnetronuntersuchungen dar. Von den zwei Klassen von Magnetrons, nämlich Röhren mit veränderlichem und mit konstantem Magnetfeld, haben für die Erzeugung kürzester elektrischer Wellen die Magnetronröhren mit konstantem Magnetfeld die größere Bedeutung gewonnen. Hierbei ergaben sich in erster Linie zwei Schwingungsarten: Schwingungen, die auf Grund eines negativen Widerstandes entstanden, und Laufzeitschwingungen. Erstere nennt man auch Dynatron- Magnetronschwingungen, während die Laufzeitschwingungen auch Elektronen- oder magnetostatische Schwingungen genannt werden. Verf. behandelt zunächst das Zweiseitlitzmagnetron mit negativem Widerstand und bringt die von russischen Autoren durchgeführten Berechnungen der Elektronenbahnen; weiterhin werden Betrachtungen über den Wirkungsgrad in Abhängigkeit von der Frequenz, vom Verhältnis Laufzeit zur Periode und von der Zahl der Elektronenumläufe (nach Herriger und Hülster) und über die Grenze der Schwingungserhaltung, be- dingt durch Blindströme, Kapazitäten und Verluste durch Skineffekt oder Strahlung angestellt. Bei den Laufzeitschwingungen wird auf die Okabe'sche Formel hin- gewiesen. Ferner werden die verschiedensten Röhrenkonstruktionen für Wellen bis zu einigen Zentimetern Länge wiedergegeben. Schließlich bespricht Verf. Fragen betreffend Rückheizung, Modulation, Frequenzstabilität und Magnetanordnungen. Im allgemeinen erreicht man mit negativem Widerstand Wellenlängen zwischen 100 und 30 cm bei Leistungen von 50 Watt bei 50 cm, mit Wasserkühlröhren 100 Watt. Mit Hilfe der Laufzeitschwingungen erzeugt man bei 10 cm einige Watt und erreicht als unterste Grenze Wellenlängen von einigen Millimetern (allerdings bei winzigen Leistungen). Am Schluß befindet sich ein Verzeichnis von 34 wichtigen Arbeiten über Magnetronuntersuchungen.

J. Böhme.

**Sebastian Müller.** Oberwellen, Welligkeit und Störspannung gittergesteuerter Gleichrichter unter Berücksichtigung

wechselstromseitiger Induktivitäten. Diss. T. H. Breslau, 43 S., ohne Jahreszahl. Für gittergesteuerte Gleichrichter mit Kathodendrossel und/oder Anodendrosseln werden sowohl für den Fall der Ohmschen Belastung wie für den der Gegenspannung als Belastung die Mittelwerte und Effektivwerte von Gleichspannung und -strom sowie die Welligkeit, die Oberwellen und die Störspannung auf rechnerischem Wege ermittelt. Die Rechnung wird für lückenlosen und lückenhaften Strom durchgeführt und die Ergebnisse werden in Schaulinien zusammengestellt. Für die verschiedenen Fälle werden sodann die gleichen Werte sowie die Induktivität der Drosseln und die Brenndauer des Anodenstromes auch meßtechnisch erfaßt und teils in Oszillogrammen, teils in Schaulinien dargestellt. Diese geben insbesondere die mittlere Lichtbogenspannung sowie die Zünd- und Löschkennlinie in Abhängigkeit vom mittleren Strom. Die Rechnungen werden größtenteils für beliebige Phasenzahlen, die Messungen mit einem nach dem Toulon-Verfahren gesteuerten dreiphasigen Gleichrichter unter Benutzung von Wellenmesser, Resonanzstromwandler, Verstärker und Analysator durchgeführt und ausgewertet. Der Einfluß der Meßfehler, hervorgerufen durch die Einwirkung der Fremdfrequenzen auf die Resonanzfrequenz, wird kurz besprochen. Für den Fall beiderseitiger Induktivitäten wurde bei Ohmscher Last eine unendlich große Kathodendrossel für die Berechnung angenommen. Berechnete und gemessene Werte für Oberwellen, Welligkeit und Störspannung stimmen im allgemeinen gut überein, soweit keine Netzoberwellen Fehler — insbesondere bei höheren Oberwellen — verursachen.

R. Neumann.

Mechanical Scanner for Television-Telephone Service. Wireless World 41, 259, 1937, Nr. 11.

Jerkless Film-Scanning. Wireless World 41, 262, 1937, Nr. 11. Dede.

**A. C. Stocker.** An oscillograph for television development. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 1012—1033, 1937, Nr. 8. (RCA Manuf. Co. Camden, N. J.) Schaltung und Anwendung. Rieve.

**Harley Iams, R. B. Janes and W. H. Hickok.** The brightness of outdoor scenes and its relation to television transmission. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 1034—1047, 1937, Nr. 8. (RCA Manuf. Co. Harrison, N. J.) Die mittlere Helligkeit beträgt nach vorgenommenen Messungen bei Außenaufnahmen bis zu 1000 Kerzen/Quadratfuß. Zur Übertragung reicht eine mittlere Helligkeit von 15 Kerzen/Quadratfuß vollkommen aus. Es wird die Empfindlichkeitskurve des Auges mit der einiger Photozellen und der des Ikonoskops verglichen. Rieve.

**Harley Iams and Albert Rosa.** Television pickup tubes with cathode-ray beam scanning. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 1048—1070, 1937, Nr. 8. (RCA Manuf. Co. Harrison, N. J.) Es wird eine Reihe von Aufnahmeröhren besprochen, die sich elektronenoptischer Systeme bedienen. Rieve.

**C. E. Burnett.** A circuit for studying Kinescope resolution. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 992—1011, 1937, Nr. 8. (RCA Manuf. Co. Harrison, N. J.) Es wird eine Schaltung gegeben, die eine Aufzeichnung von schwarz-weißen Punktreihen auf dem Schirm der Röhre ermöglicht. Die Ausmessung und die Wahl bestimmter Ablenkfrequenzen gibt eine gute Beurteilung des Auflösungsvermögens. Rieve.

**V. K. Zworykin, G. A. Morton and L. E. Flory.** Theory and Performance of the Iconoscope. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 1071—1092, 1937, Nr. 8. (RCA Manuf. Co. Camden, N. J.) Die im erwähnten Laboratorium entwickelte Aufnahmeröhre und ihre Weiterentwicklung wird besprochen. Rieve.

**V. K. Zworykin and W. H. Painter.** Development of the projection Kinescope. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 937—953, 1937, Nr. 8.

**R. R. Law.** High current electron gun for projection Kinescopes. Ebenda S. 954—976. (RCA Manuf. Co. Harrison, N. J.) Das „Kinescope“ ist eine Projektionsfernsehröhre mit einem ebenen Schirm von etwa  $5 \times 8$  cm Größe und einer Helligkeit von etwa 280 Kerzen/Quadratfuß. *Rience.*

**E. T. Dickey.** Notes on some practical comparison tests made between several acoustic measurement methods. Proc. Inst. Radio Eng. 25, 1136—1152, 1937, Nr. 9. (RCA Co. Camden, N. J.) In fünf verschiedenen Laboratorien wurden die akustischen Eigenschaften ein und desselben Rundfunkgerätes gemessen. Hochfrequenzseitig war an einer Normalantenne eine Spannung von 10 mV bei 1000 Kilohertz mit 30 % Modulation vorgeschrieben. Bei den Vergleichsmessungen waren verschieden: 1. die Meßplätze (im Freien, Absorptionsraum, hallender Raum), 2. die Mikrophone zur Aufnahme des Schalldruckes (verschiedene Kondensator-, Kristall- und Druckgradienten-Mikrophone), 3. Stellung zwischen Lautsprecher und Mikrophon. Die Lautsprecherkurven werden im Frequenzbereich von 40 bis 6000 Hertz im doppellogarithmischen Maßstab angegeben. Die Kurven zeigen einen gleichmäßigeren Verlauf, als man nach den vielen angewandten Verfahren und Meßgeräten erwarten sollte, so daß hiermit wertvolle Unterlagen für eine Normung vorliegen. *Lübecke.*

**Jiichi Obata and Ryūji Kobayashi.** A Direct-Reading Pitch Recorder and its Applications to Music and Speech. Journ. Acoust. Soc. Amer. 9, 156—161, 1937, Nr. 2. (Aeronaut. Res. Inst. Univ. Tokyo.) [S. 275.]

*Holtsmark.*

**J. G. Trump and R. J. van de Graaff.** Design of a Million-Volt X-Ray Generator for Cancer Treatment and Research. Journ. appl. Physics 8, 602—606, 1937, Nr. 9. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Ein Röntgenapparat für  $10^6$  Volt Erzeugungsspannung nach dem elektrostatischen Prinzip von van de Graaff wird in der vorliegenden Mitteilung beschrieben. Der Konduktor, auf den die elektrostatische Ladung mit Hilfe schnell laufender isolierender Bänder gebracht wird, hat die Form eines Rechtecks aus Stahl, dessen Berandung dicke Aluminiumschwüle von etwa 1,50 m Durchmesser sind. Das Rechteck hat etwa die Größe von  $4 \times 5$  m<sup>2</sup>. Die Größe der Konduktorkapazität und die Art der Aufladungsvorrichtungen erlauben bei  $10^6$  Volt einen dauernden Entladungsstrom von 3 mA. Die Röntgenröhre ist nach dem Kaskadenprinzip gebaut. Sie besteht aus 20 Stufen, die alle durch Porzellanisolatoren voneinander getrennt sind, so daß pro Stufe nur eine Spannungsdifferenz von 50 kV entfällt. Die Glühkathode befindet sich am Hochspannungsende. An jedem Porzellanisolator befindet sich eine elektrostatische Linse zur Konzentration des Elektronenstrahles auf seinem etwa 5 m langen Weg. Die Anode ist eine wassergekühlte Pb-Scheibe auf Cu, der Brennfleck hat etwa 2 cm Durchmesser. Die Röntgenröhre liegt dauernd an der Hochvakuum-pumpe. Die Anlage ist im Memorial-Hospital in Boston aufgestellt. Bei  $10^6$  Volt, 80 cm Fokusabstand, 1 mA, 6 mm Pb-Filter wurde eine Dosisleistung von 40 r/min erzielt. *Nitka.*

**G. Grossmann.** Das Kennzeichnen und Bezeichnen der Röntgenstrahlenart. Strahlentherapie 60, 255—269, 1937, Nr. 2. (Hans Meyer-Festband II. Teil.) (Berlin-Zehlendorf.) Für den Praktiker ist bei der Charakterisierung einer Röntgenstrahlenqualität die Angabe in kV geläufiger als dem Physiker in Wellenlängen. Der Verf. macht den Vorschlag, die Härte einer homogenen Röntgenstrahlung stets in e-kV anzugeben. Die Energieverteilung des kontinuierlichen Röntgenspektrums ist, in Abhängigkeit von kV an Stelle von  $\lambda$  aufgetragen, be-

sonders im härteren Spektralbereich anschaulicher für die Praxis darzustellen. Weiterhin macht der Verf. Vorschläge, auf welche Weise die Einflüsse der Röhrenspannungs- und Röhrenstromkurvenform auf die Qualität der Nutzstrahlung durch eine Apparatkennziffer und eine Röhrenkennziffer quantitativ erfaßt werden können. Diese Kennziffern können unter Verwendung einer Standardröntgenröhre mit Hilfe von Dosisleistungsmessungen bestimmt werden. Bei der Angabe der Röhrenkennziffer ist ferner die Angabe des Aluminiumgleichwertes der Röhrenwand oder des Röhrenfensters an der Strahlenaustrittsstelle erforderlich. Die Röhrenkennziffer ist im übrigen wesentlich von ihrem Durchgriff abhängig. *Nitka.*

**M. Nakaidzumi und N. Motida.** Dosisverteilung der Röntgenstrahlen bei Konvergenzbestrahlungen. I. Mitteilung. Strahlentherapie 60, 307—317, 1937, Nr. 2. (Hans Meyer-Festband II. Teil.) (Med. Fak. Univ. Tokio.) Der therapeutischen Bestrahlungsmethode der Verff. liegt der Gedanke zugrunde, daß man ohne Erhöhung der Röhrenspannung und Vergrößerung des Fokus-Haut-Abstandes eine im Verhältnis zur Oberflächendosis größere Tiefendosis erhalten kann. Bei dem sogenannten Konvergenzverfahren der Verff. verändert sich dauernd das Lageverhältnis zwischen dem Kranken und der Röntgenröhre allmählich während der Bestrahlung, und mittels eines Konvergenztubus werden die auf mehrere nebeneinanderliegende Kleinfelder verteilten Strahlenbündel nach dem Krankheitsherd in der Tiefe konzentriert. Auf diese Weise erhält jedes Oberflächen-element nur einen Bruchteil der Tiefendosis. Es war wünschenswert, die räumliche Dosisverteilung mit Hilfe einer kleinen Ionisationskammer (Isodosenkurven) aufzunehmen, worüber die Verff. in der vorliegenden Mitteilung berichten. Das Volumen der Ionisationskammer war  $0,3 \text{ cm}^3$ , ihre Wand bestand aus graphitierter Gelatine. Die Kammer war an einen Siemens-Dosismesser angeschlossen. Die Isodosenkurven wurden in einem Bienenwachsphantom in verschiedenen Tiefen aufgenommen, wobei mehrere Tubus-Haut-Abstände gewählt wurden. Weiter wurden die Dosisverteilung längs der Zentralstrahlachse und die zeitliche Dosisverteilung während der Verschiebung des Patienten unter dem Konvergenztubus ermittelt.

*Nitka.*

**W. Friedrich, U. Henschke und R. Schulze.** Beiträge zum Problem der Radiumdosimetrie III. Untersuchungen über die Grundlagen der photographischen Methode. Strahlentherapie 60, 22—37, 1937, Nr. 1. (Hans Meyer-Festband I. Teil.) Die Verff. berichten — in Fortführung ihrer früheren Untersuchungen — in der vorliegenden Arbeit über Messungen über die photographische Radiumdosierungsmethode, die bereits von Holthusen und Hamann zur quantitativen Messung der  $\gamma$ -Strahlen soweit ausgebaut wurde, daß sie Eingang in die Praxis gefunden hat. Das Verfahren besteht darin, daß an dem Ort unbekannter Strahlendosis bestrahlte Meßfilme mit den Schwärzungen einer Reihe von Filmen verglichen werden, die zwischen einer Hartholzgrundplatte und einem Hartholzwürfel bestimmter Größe von einem auf dem Würfel befindlichen Ra-Präparat (Standardpräparat, Filterung 1 mm Pt) mit steigenden Dosen belichtet worden sind. Diese Strahlendosen sind bekannt, so daß ein Vergleich der Schwärzungen der Vergleichsfilme und des Meßfilmes die Dosis liefert. Die Verff. prüfen die Genauigkeit und Empfindlichkeit dieser Methode durch vergleichende Ionisationsmessungen. Zunächst finden die Verff. eine Proportionalität zwischen Dosis und Schwärzung bis zu Schwärzungen vom Werte 1. (Die Ionisation wurde mit Graphitkammern von 4 mm Wandstärke gemessen.) Da das benutzte Ra-Präparat [Ra, Ra (B + C + D), MsTh II, Th (B + C)] eine  $\gamma$ -Strahlung mit sehr verschieden harten Komponenten aussendet, ergibt sich das Verhältnis Schwärzung/Ionisation als abhängig von der Filterung. Dieses Verhältnis steigt

bei abnehmender Filterung sehr stark an, was bei der Dosisbestimmung berücksichtigt werden muß. Statt Hartholz verwenden die Verff. Wasser in einem Celluloidkasten und beziehen darauf die „Würfelminute“ von Holthusen und Hamann und auf 1 mg RaEl. Der Wert für die so vorgeschlagene, genormte „Würfelminute“ wird in  $r$  zu 0,00412  $r$  ermittelt. *Nitka.*

**W. Friedrich, R. Schulze und U. Henschke.** Dasselbe IV. Untersuchungen über die Grundlagen der Ionisationsmethode. Ebenda S. 38—57. Berichtigung ebenda S. 380, Nr. 2. (Hans Meyer-Festband II. Teil.) (Inst. Strahlenforsch. Univ. Berlin.) Die Verff. berichten in der vorliegenden Arbeit über ihre Untersuchungen über die Brauchbarkeit und einige grundlegende Fragen der Ionisationsmethode im  $\gamma$ -Strahlengebiet. Besonders wichtig für die Praxis ist der Nachweis der Brauchbarkeit der luftäquivalenten Kammern zur Dosismessung der  $\gamma$ -Strahlung in  $r$ ; dieser Nachweis wird auf zwei verschiedenen Wegen erbracht. 1. Mit Hilfe einer Hochdruckkammer, in der Luft bis auf 150 Atm. komprimiert wurde, konnte der Vergleich der Elektronenemission von Luft und Graphit untersucht werden. In der Kammer waren Präparat und Ionisationskammer in einer Entfernung von 26 cm untergebracht. Filter- und Blendenelektronen wurden magnetisch abgelenkt. Durch Vorschalten eines 4 mm starken Graphitplättchens vor die mit graphiertem Seidenpapier an der Stirnseite bedeckte Graphitkammer konnte die Gleichheit der Ionisationsströme bei Luft und Graphit geprüft und nachgewiesen werden. 2. Ein zweiter Versuch mit Hilfe einer würfelförmigen Seidenpapierkammer (40 cm Kantenlänge) bestätigte ebenfalls die Anwendbarkeit von luftäquivalentem Material für die Dosisbestimmung der  $\gamma$ -Strahlen in  $r$ . Um die Einflüsse sekundärer Wandstreustrahlung ( $\beta$ -Strahlen) zu vermeiden, wurde die Deutschlandhalle als Versuchsräum benutzt ( $100 \times 50 \times 22 \text{ m}^3$ ), wobei die Kammer vom Präparat etwa 20 m entfernt war. In dem Kammer-Meßvolumen befand sich das Elektrometer-System, das aus einem Graphitstäbchen und einer Al-Folie bestand. Über die Seidenpapierkammer konnte ein Pappkasten von 6 mm Wandstärke zur Prüfung der Luftäquivalenz geschoben werden. Das Elektrometer wurde durch Fernrohr aus 30 m Entfernung beobachtet. Mit und ohne Pappkasten waren die Ionisationsströme gleich. Einfluß der  $\gamma$ -Streustrahlung, Kammerwanddicke und Kammermaterial bei der Dosismessung in  $r$  werden diskutiert. Die Dosiskonstante hat den Wert 7,8  $r$ . *Nitka.*

## 6. Optik

**R. W. Wood.** Recent Improvements in Diffraction Gratings and Replicas. Nature 140, 723—724, 1937, Nr. 3547. (Lake Louise Alberta, B. C.) Verf. berichtet über neuere Verbesserungen an Diffraktionsgittern und deren Reproduktionen. Gitter mit 15 000 Linien pro Zoll geben eine hohe Konzentration (75 bis 80 %) des Lichtes im Spektrum erster Ordnung und sind erfolgreich am Spektrographen des 100zölligen Mt. Wilson-Teleskops verwendet worden. Reproduktionen dieser Gitter werden erhalten, indem man zunächst eine Nitrocelluloselösung auf das Original aufträgt, anschließend den sich bildenden Film abhebt und in optischen Kontakt mit einem geeigneten Glaskörper bringt. Solche Reproduktionen sind mit gutem Erfolg auf der Lick- und Harvard-Sternwarte verwendet worden, um den äußersten roten Teil des sichtbaren Spektrums und das ultrarote Spektrum der Sterne zu studieren sowie die Verteilung verschiedener Gase in den Nebeln. Der Verf. hofft schließlich durch Verwendung moderner Kunststoffe,

wie Lucite, und einen Gießprozeß und anschließende Aufdampfung von Aluminium sowohl ebene wie auch konkave Gitter von sehr guter Qualität herzustellen.

Friedrich.

**S. Janß.** Das Zentrieren von Brillengläsern. ZS. f. Unterr. 50, 201—202, 1937, Nr. 5. (Wandsbek.)

O. Brandt.

**H. Schulz.** Fernrohrokulare. ZS. f. Instrkde. 57, 445—449, 1937, Nr. 11. (Opt. Werke Hensoldt Wetzlar.) Besprechung der allgemeinen Gesichtspunkte für die weitere Ausgestaltung der Fernrohrokulare (Vergrößerung des Abstandes der Austrittspupille gegenüber der ursprünglichen Form des Ramsdenschen Okulars und Steigerung des nutzbaren Gesichtsfeldes). Szivessey.

**Helmer Bäckström und Robert Johansson.** Fluoreszenz bei Lichtfiltern. ZS. f. wiss. Photogr. 36, 194—206, 1937, Nr. 8/9. (Photogr. Inst. T. H. Stockholm.) Äskulinfilter mit  $2,5 \text{ g/m}^2$  zeigen so starke Fluoreszenz, daß sie als Lichtfilter beim Photographieren zu Schleierbildung Anlaß geben. Bei einzelnen im Handel befindlichen Massivglas- und Gelatinefiltern ist die Fluoreszenz ebenfalls so stark, daß sie Schleier hervorrufen können. Bei Gelbscheiben aus Massivglas fluoreszieren die hellen stärker als die dichteren, so daß die hellen u. U. gefährlich sind. Zwischen Glas montierte Gelatinefilter haben eine nicht störende Fluoreszenz, wenn nicht der Farbstoff fluoresziert (Äskulin, Säurerbodamin). Bei zusammengesetzten Filtern, die mehrere auf zusammengekittete Gläser verteilte Farbstoffe besitzen, kann der Fluoreszenzeffekt von der Durchgangsrichtung des Lichtes abhängen. Ungleichheiten in der schwachen Fluoreszenz von im Handel befindlichen Gelatinefiltern zwischen Glas sind nicht mit Unregelmäßigkeiten in der Absorption verbunden. Sehön.

**E. W. H. Selwyn und F. H. G. Pitt.** Bedingungen beim Aufbau eines photoelektrischen Densographen, der keine empirische Einstellung erfordert. Photographic Journ. 77, 397—407, 1937. Verff. untersuchen die Forderungen, die an einem photoelektrischen Densographen zu stellen sind, damit dessen Messungen mit dem eines visuellen Densographen (für diffuses Licht) übereinstimmen. Diese sind: Übereinstimmung mit der Farbenempfindlichkeit des Auges, die erreicht werden kann durch Anwendung einer K-Ag-Zelle mit einem „Calorex“-Glasfilter und Beleuchtung mit dem Licht einer Wolframglühlampe. Das auf das zu untersuchende Material fallende Licht muß in senkrechtem Strahle auftreffen. Das austretende Licht wird durch ein im Kontakt befindliches Opalglas gestreut. Die geringste Dicke des Opalglases wird festgelegt als eine solche, deren Reflexionsvermögen in diffusem Licht 0,45 beträgt. Der Kegel des austretenden, in die photoelektrische Zelle fallenden Lichtes hat keinen größeren Halbwinkel als  $30^\circ$ . Ein nach diesen Forderungen konstruierter Apparat zeigte gegen einen visuellen Standarddensographen keine größere Abweichung als  $\pm 0,002$  im Durchschnitt bis zu Schwärzungen von 3,5. \*Ku. Meyer.

**W. M. Tschulanowsky und S. I. Gassilewitsch.** Eine Untersuchung der Spektren von  $\text{N}_2$  und  $\text{CO}$  im Lyman-Gebiet. Phys. ZS. d. Sowjetunion 12, 83—88, 1937, Nr. 1. (Opt. Inst. Leningrad.) Der Verf. beschreibt eine Reihe von Verbesserungen des 1 m-Vakuumspektrographen. Eine Kassette besonderer Bauart kann in dem Spektrographen leicht justiert und in der richtigen Stellung unverrückbar festgehalten werden. Die Lichtquelle wird erstmalig in der Vakuumspektroskopie durch eine Art Kondensor auf den Spalt abgebildet. Dieser besteht aus einem elliptischen Hohlspiegel aus Glas, der von dem Lichtbündel streifend getroffen wird und dessen Dimensionen so gewählt sind, daß er gerade das Lichtbündel Spalt-Gitter ausfüllt. Zwischen Spalt und Gitter selbst wird in bekannter

Weise ein trichterförmiger Konus angebracht, um einen möglichst großen Strömungswiderstand für das Gas zu schaffen. Mit einer Gasentladung wurden Stickstoffbanden zwischen 900 und 1400 Å aufgenommen. Diese gehören teilweise zu den bekannten Systemen. Ebenso werden vorläufige Messungen der CO-Banden 935 bis 1183 Å mitgeteilt.

Frerichs.

**A. R. Brosi and Williams D. Harkins.** The Abundance Ratio of the Isotopes in Natural or Isotopically Separated Carbon. *Phys. Rev.* (2) 52, 472–474, 1937, Nr. 5. (Univ. Chicago.) Es wird eine spektroskopische Methode beschrieben, die die Bestimmung der Häufigkeit der Kohlenstoffisotope an bei Versuchen zur Isotopentrennung erhaltenen Proben von gesättigten Kohlenwasserstoffen gestattet. Zur Erzeugung der Spektren wurde das Entladungsrohr mit Methan von 0,25 mm Druck und Helium von 16 mm Druck gefüllt. Das Helium soll die Temperatur der C<sub>2</sub>-Banden herabsetzen und so zur Erhöhung der Intensität der 1,0 Bandenköpfe relativ zum Untergrund beitragen. Der während der Aufnahme sich bildende Wasserstoff wird über ein Palladiumblech abgepumpt und neues Methan zugeführt. Durch photometrische Auswertung von sechs Aufnahmen der 1,0 Bandenköpfe der Swan-Banden von C<sub>12</sub> C<sub>12</sub> und C<sub>12</sub> C<sub>13</sub> wird das Häufigkeitsverhältnis C<sub>12</sub>/C<sub>13</sub> zu 91,2 ± 3,7 bestimmt. Hieraus berechnet sich das chemische Atomgewicht des natürlichen Kohlenstoffs zu 12,011 ± 0,005. *G. Johannsen.*

**G. O. Langstroth and D. R. McRae.** Absorption step-weakeners of antimony. *Canad. Journ. Res. (A)* 15, 154–160, 1937, Nr. 9. Bei der quantitativen Spektralanalyse ist es oft nötig, das Spektrum eines Prüflings so zu photographieren, daß mittels einer Exposition eine Reihe von Aufnahmen erhalten wird, bei welchen die Strahlung stufenförmige Schwächungen von bekanntem relativem Ausmaß erhalten hat; die photographische Schwärzung der in Frage kommenden Spektrallinie liegt dann bei einer bestimmten Stufe im normalen Expositionsreich und läßt sich nun genau ausmessen. Die Verff. haben eine Methode zur Herstellung eines Stufenschwächers aus Antimon ausgearbeitet, bei der die Metallschicht auf einer geeigneten Fläche (z. B. Glas oder Quarz) durch Wärmeersetzung des gasförmigen Trihydrids niedergeschlagen wird; die hierzu erforderliche Apparatur ist ziemlich einfach, und der Stufenschwärcher läßt sich in 15 bis 20 min herstellen. Die so erhaltenen metallischen Filme sind oberhalb 4000 Å nahezu neutral und besitzen völlig gleichförmige Dichte; während eines dreimonatigen Gebrauchs zeigten sich keine merklichen Änderungen der Absorption. Die richtige Wahl der als Unterlage dienenden Quarz- oder Glasplatte ist von großer Wichtigkeit, da (falls die Platte nicht exakt planparallel ist) infolge der mehrfachen inneren Reflexionen Interferenzen auftreten; die photographischen Bilder des Spektrographenspaltes zeigen dann Intensitätsmaxima und -minima entlang der Spallänge und können zu genauen Messungen nicht benutzt werden. Die Theorie dieser Interferenzen führt zu verschiedenen möglichen Methoden für die Konstruktion des Stufenschwächers; eine besteht darin, daß die Platte schwach keilförmig gewählt und (zum Schutz des Films und zur Vermeidung der Richtungsänderung der Strahlen) mit einer ähnlichen Platte zusammengekittet wird. *Szivessy.*

**J. G. C. Weber.** Lysmaaling for og nu. *Fysisk Tidsskr.* 35, 97–123, 1937, Nr. 4. Verf. behandelt die Lichtmessung früher und jetzt vom Standpunkt der Beleuchtungstechnik. Es werden die photometrischen Definitionen erläutert und die subjektiven wie objektiven Meßmethoden geschildert. *Chr. Sørensen.*

**R. E. B. Makinson.** Metallic Reflexion and the Surface Photoelectric Effect. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 162, 367–390, 1937, Nr. 910. (St. John's Coll. Cambridge.) Verf. zeigt, daß eine klassische Berechnung des Feldes

einer auf eine Metallocberfläche auffallenden Lichtwelle unter Zugrundelegung des Sommerfeldschen Metallmodells eine gute Näherung für die quantentheoretische Berechnung der metallischen Reflexion, wie sie von Schiff und Thomas (diese Ber. 16, 1861, 1935) durchgeführt wurde, darstellt. Weiterhin leitet Verf. einen Ausdruck für den von einem solchen Metall ausgehenden Photostrom ab, wobei er die Änderung des Feldes der Lichtwelle in der Nähe der Oberfläche berücksichtigt, aber sonst das (diesen Effekt vernachlässigende) Verfahren von Mitchell (diese Ber. 16, 2068, 1935; 17, 1061, 1936) anwendet. Die für Kalium berechnete Emission wird mit neueren experimentellen Ergebnissen für Frequenzen in der Nähe des selektiven Maximums verglichen; die nicht vollständige Übereinstimmung läßt sich auf verschiedene Weise erklären. Schließlich erörtert Verf. kurz den Effekt von kleinen Rauhigkeiten einer optisch glatten Oberfläche und weist auf Fehler in den Theorien von Mitchell und von Schiff und Thomas hin.

Henneberg.

**Tatjana Klassen.** Vorläufige Versuche zur optischen Untersuchung von Temperaturfeldern in Flüssigkeiten mit Hilfe eines Gitters. Techn. Phys. USSR. 4, 448—460, 1937, Nr. 6. (Phys.-Techn. Sekt. Z. K. T. I. Leningrad.) [S. 286.]

Szivessy.

**R. Rollefson and R. J. Havens.** Index of Refraction of Methane in the Infrared. Phys. Rev. (2) 52, 249, 1937, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Verff. entwickelten eine Apparatur, mit der sie den Brechungsquotienten von HCl bis zu einer Wellenlänge von  $15\text{ }\mu$  messen konnten (vgl. diese Ber. 17, 583, 1936). In ähnlicher Weise wurde zwischen 1 und  $15\text{ }\mu$  der Brechungsquotient von Methan bestimmt. Die Änderung des Quotienten in der Nähe der Banden bei  $3,3$  und  $7,7\text{ }\mu$  ergibt, daß das Verhältnis der Intensitäten dieser Banden annähernd 2,3 ist. Der Einfluß der Oberschwingungen ist gering. J. Böhme.

**P. Wellmann.** Die Absorption und Streuung durch kleine zylindrische Körper im interstellaren Raum. ZS. f. Phys. 14, 195—207, 1937, Nr. 3. (Neubabelsberg.) [S. 372.]

Rieve.

**W. Möller.** Die Kerr-Zelle. Physikalische Grundlagen. Praktische Herstellung und Versuche. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 68, 262—271, 1937, Nr. 6. (Hamburg-Altona.) Zusammenfassender, elementar gehaltener Bericht über Wirkungsweise, Bau und Herstellung einer Kerr-Zelle. Anschließend werden einige Demonstrations- bzw. Übungsversuche beschrieben.

Szivessy.

**E. U. Condon, William Altar and Henry Eyring.** The Theory of Optical Activity. Phys. Rev. (2) 52, 254, 1937, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Verff. berichten, daß (im Gegensatz zu den von Born, Kuhn u. a. bei ihren Theorien der Rotationsdispersion vorausgesetzten Modellen) ein Medium mit Molekülen, bei welchen sich ein einzelnes Elektron quantenmechanisch in einem Feld von geeigneter Dissymmetrie bewegt, optische Aktivität zeigt und daß diese Theorie der optischen Aktivität befriedigende Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen liefert.

Szivessy.

**T. M. Lowry and W. C. G. Baldwin.** Rotatory Dispersion in the Amine Series. I. d-Spiroheptane-Diamine and its Derivatives. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 204—214, 1937, Nr. 909. (Univ. Cambridge; Phys.-Chem. Inst. Heidelberg.) d-Spiroheptandiamin, das eine denkbar einfache dissymmetrische Struktur besitzt, wurde von Born (1935) als typisches Beispiel für die quantitative Berechnung des Drehungsvermögens benutzt, wobei sich das berechnete spezifische Drehungsvermögen in Übereinstimmung mit dem durch Beobachtung an wässerigen

Lösungen erschlossenen Wert ergab. Der Bornsche Ausdruck für das spezifische Drehungsvermögen ist der achten Potenz des Abstandes der beiden Resonatoren am einen Ende des Moleküls umgekehrt proportional, und er ermöglicht daher, die gegenseitige Lage dieser Resonatoren im Molekül aus dem beobachteten Drehungsvermögen zu ermitteln. Die Verff. haben nun die Rotationsdispersion von d-Spiroheptandiamin und einigen seiner Derivate gemessen, um eine genauere Prüfung des Bornschen Ausdrucks durchzuführen zu können. Es zeigt sich, daß der berechnete Wert des Drehungsvermögens mit dem beobachteten befriedigend übereinstimmt, wenn der Bau des Moleküls nicht zu kompliziert ist. Die Verff. haben auch die Absorptionsspektren von d-Spiroheptandiamin, seines d-Dihydrochlorids sowie der d-Diacetylspirobase und der d-Dibenzoylspirobase gemessen und diese Messungen bei der Diskussion der Rotationsdispersion berücksichtigt; in derselben Weise wurde auch Diamidocarbonaminospiroheptan untersucht. Die starken Änderungen des Rotationsvermögens, welche die meisten Aminobasen bei der Neutralisierung zeigen, lassen sich darauf zurückführen, daß eine Bindung des Aminostickstoffatoms durch das Elektroneneinzelpaar erfolgt, wodurch im allgemeinen zirkulardichroitische Absorptionsbanden entstehen. Die Aminobasen zerfallen in zwei Gruppen, je nachdem die Absorptionsbanden im Gebiet 2300 Å aktiv oder inaktiv sind. Im letzteren Falle tritt bei der Neutralisierung der Base nur eine geringe Änderung des Drehungsvermögens ein; doch ist ein solches Verhalten, das z. B. die Spiroheptanbase zeigt, selten.

Szivessy.

**W. C. G. Baldwin.** Dasselbe. II. 1-Secondary Butylamine and its Derivatives. Ebenda S. 215—227. Nach den Messungen des Verf. wird die Rotationsdispersion des sekundären Butylamins weitgehend durch den zirkularen Dichroismus innerhalb der bei 2200 Å liegenden Absorptionsbande bzw. durch eine Bindung des Amino-Stickstoffatoms durch ein Elektroneneinzelpaar, da ja die Disymmetrie eines Spirankernes nicht ausreicht, um die optische Aktivität innerhalb dieser Bande zu veranlassen. Für die anomale Rotationsdispersion der sekundären Butylamine versucht Verf. eine Erklärung zu geben. Die Rotationsdispersion der Acetbutylamine, des Butylharnstoffs und des Butylammoniumhydrochlorids ist normal; nur bei der freien Base wird die optische Aktivität dadurch beeinflußt, daß eine Bindung des Elektroneneinzelpaars erfolgt. Für die Änderungen des Drehungsvermögens der Aminobasen, die bei der Neutralisierung beobachtet werden, entwirft Verf. eine neue Theorie. Bindung des Elektroneneinzelpaars bei der tertiären Base Diäthylamin verursacht eine Verschiebung der in der Drude'schen Dispersionsgleichung auftretenden, das Ansteigen der Aktivität bestimmenden Wellenlänge nach dem kurzwelligeren Ultraviolet. Verf. benutzt die jetzige Theorie, wonach die Aktivität innerhalb der Absorptionsbanden mit der Bindung des Elektroneneinzelpaars in Beziehung steht, zur Deutung der früher von Lowry bei der Nikotinreihe erhaltenen Resultate.

Szivessy.

**W. C. G. Baldwin.** Dasselbe. III. The Absorption Spectra of Diamines. Ebenda S. 228—232. (Univ. Cambridge.) Verf. hat die Absorptionsspektren wässriger Lösungen von Hydrazin und Äthylendiamin sowie ihrer Mono- und Dihydrochloride gemessen. Die Messungsergebnisse wurden graphisch dargestellt und die Änderungen der Absorptionsspektren, die bei zunehmender Neutralisierung der Basen eintreten und auf Bindung des Aminostickstoffatoms durch das Elektroneneinzelpaar zurückzuführen sind, eingehender erörtert.

Szivessy.

**F. M. Jaeger, J. ter Berg and P. Terpstra.** Optical Rotation and Rotatory Dispersion in Solution and in the Crystalline State. Proc. Amsterdam 40, 574—579, 1937, Nr. 7. (Lab. Chem. Univ. Groningen.) Es sei

$[\varrho]_z$  das spezifische Drehungsvermögen eines Kristalls, dessen Aktivität außer vom dissymmetrischen Bau des Kristallgitters auch von dem dissymmetrischen Bau des Moleküls selbst herrührt, und  $[\alpha]_z$  das spezifische Drehungsvermögen der Lösung des Kristalls, so sollte nach Longchambo n bei farblosen Kristallen die Beziehung

$$[\alpha]_{\lambda_1} : [\alpha]_{\lambda_2} : [\alpha]_{\lambda_3} : \dots = [\varrho]_{\lambda_1} : [\varrho]_{\lambda_2} : [\varrho]_{\lambda_3} \dots$$

bestehen. Nach den Messungen, die Verff. an den Kristallen  $1 - \{\text{Co}(\text{d-Chxn})_3\} \text{Cl}_3 + 4 \text{H}_2\text{O}$  und  $1 - \{\text{Cr}(\text{d-Chxn})_3\} \text{Cl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$  (Chxn = Cyclohexan) sowie an ihren Lösungen angestellt haben, gilt jedoch diese Gesetzmäßigkeit nicht. Die Kristalle sind bei allen Wellenlängen rechtsdrehend, während das Vorzeichen der Drehung bei den Lösungen in den einzelnen Wellenlängenbezirken verschieden ist. Das Maximum des Drehungsvermögens wird bei Kristall und Lösung bei der nämlichen Wellenlänge erreicht, da die Lage der Absorptionsbanden bei beiden Phasen offenbar dieselbe ist; auch das Vorzeichen des Cotton-Effektes ist zweifellos bei beiden Phasen dasselbe.

Szivessy

**G. Szivessy.** Neuere Untersuchungen über die optischen Erscheinungen bei aktiven Kristallen. Fortschr. d. Min., Krist. u. Petrogr. 21, 111—168, 1937, Nr. 1. Nach einer zusammenfassenden Darstellung der Gesetze, welche die Gitteroptik für die Lichtausbreitung in aktiven Kristallen liefert, wird eine kritische Darstellung der Prüfung dieser Gesetze durch Szivessy und Münster sowie der damit zusammenhängenden Messungen von Bruhat und dessen Mitarbeitern gegeben.

Szivessy

**P. H. Brodersen, P. Frisch und H.-J. Schumacher.** Das Absorptionspektrum des  $\text{F}_2\text{O}_2$ . ZS. f. phys. Chem. (B) 37, 25—29, 1937, Nr. 1/2. (Inst. phys. Chem. Univ. Frankfurt a. M.) Um über das photochemische Verhalten und über den Bau des  $\text{F}_2\text{O}_2$ -Moleküls Aufschluß zu erhalten, wurde das Absorptionspektrum von  $\text{F}_2\text{O}_2$  zwischen 2000 und 10 000 Å aufgenommen. Da  $\text{F}_2\text{O}_2$  sehr schnell zerfällt — bei  $-50^\circ\text{C}$  beträgt die Halbwertszeit etwa 220 min —, wurde das 15 cm lange und 2 cm dicke Absorptionsrohr während der photographischen Aufnahmen auf Temperaturen unter  $-60^\circ\text{C}$  gehalten. Die Versuchsanordnung wird näher beschrieben. Die Absorption des  $\text{F}_2\text{O}_2$  ist kontinuierlich und beginnt bei etwa 5900 Å. In leicht gewellter Kurve ist ein Anstieg zum Ultravioletten zu beobachten. Zwischen 6000 und 10 000 Å wurden bei Drucken bis zu 450 mm Hg und absorbierenden Schichtdicken von 15 cm keine Absorption festgestellt. Aus der Form des Spektrums wird auf eine Dissoziation des  $\text{F}_2\text{O}_2$ -Moleküls geschlossen.

J. Böhme.

**H. A. Bethe and F. H. Spedding.** The Absorption Spectrum of  $\text{Tm}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$ . Phys. Rev. (2) 52, 454—455, 1937, Nr. 5. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) Theoretische Betrachtungen über die  $4f$ -Elektronenübergänge im Absorptionspektrum von  $\text{Tm}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$ . Diese vorläufige Mitteilung soll in einer späteren Arbeit in Journal of Chemical Physics erweitert werden.

J. Böhme.

**T. Magnusson.** Some Investigations into X-Ray Absorption Spectra in the Ultrasoft Region. S.-A. Ark. Mat., Astron. och Fys. (B) 26, 7 S., 1937, Nr. 1. (Phys. Lab. Upsala.) Im ultraweichen Röntgengebiet (bis etwa 400 Å) wurde bisher mit Erfolg die Konkavgittermethode an Stelle von Plangittern verwendet. In der vorliegenden Untersuchung, die sich auf das Wellengebiet oberhalb 30 Å erstreckt, wurde ebenfalls ein Glaskonkavgitter mit einem Krümmungsradius von 1785 mm und 288 Linien/mm benutzt. Der Einfallswinkel der Primärstrahlen betrug  $87^\circ 32'$ , der Eintrittspalt hatte eine Breite von einigen  $\mu$ . Für alle Aufnahmen wurden Schumann-Platten gebraucht, auf die vor jeder Aufnahme Bogenspektren der Elemente B, C und O und L-Spektren von Mn und Cu

entworfen wurden. Die  $K$ -Absorptionskanten von 6 C in Graphit und  $\text{CO}_2$ , von 7 N in  $\text{N}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$ , von 8 O in  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$  wurden vermessen, wobei außer Graphit, das als Staub vorlag, alle Substanzen als Gasfüllung im Spektrometer sich befanden (Druck etwa 1 bis 3,5 mm Hg). Alle  $K$ -Absorptionskanten zeigten eine Feinstruktur, deren Minima und Maxima tabellarisch wiedergegeben werden. Bei Sauerstoff konnte die  $K$ -Emissionslinie erst in der zweiten Ordnung als getrennt von der  $K$ -Kante erhalten werden, während in der ersten Ordnung eine Auflösung beider noch nicht bemerkt werden konnte. Bei Stickstoff hatte die  $K$ -Kante einen sehr verschiedenen Verlauf ihrer Feinstruktur im  $\text{N}_2$  und im  $\text{N}_2\text{O}$ , was durch beigegebene Photometerkurven veranschaulicht wird.

Nitka.

**S. S. Bhatnagar, H. Lessheim and Mohan Lal Khanna.** The ground-state of the  $\text{Se}_2$  molecule. Proc. Indian Acad. (A) 6, 155—157, 1937, Nr. 3. (Chem. Lab. Univ. Lahore.) Die Verff. haben nachgewiesen, daß der tiefste Zustand des  $\text{Se}$ -Moleküls ein  $^3\Sigma$ -Zustand ist. Dieser Nachweis wurde durch Untersuchung der magnetischen Eigenschaften des Selendampfes bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Die Messung der Suszeptibilität wurde mit einer Wägungsmethode durchgeführt, die Messungen selbst waren nur qualitativer Art, sie bestätigten jedoch den bereits bei Sauerstoff, Schwefel und  $\text{SO}$ -Molekülen gefundenen Paramagnetismus. Der tiefste Term des  $\text{Se}$ -Moleküls ist demnach ebenfalls ein  $^3\Sigma$ -Term. Frerichs.

**George Glockler and F. T. Wall.** Bond Force Constants and Vibrational Frequencies of Some Hydrocarbons. Journ. Chem. Phys. 5, 813—817, 1937, Nr. 10. (School Chem. Univ. Minneapolis, Minn.) [S. 308.] Verleger.

**C. H. Douglas Clark.** Systematics of bandspectral constants. Part I. Calculation of fundamental vibration frequencies of non-hydride di-atoms (XY type) of symmetrical molecular groups. Trans. Faraday Soc. 33, 1390—1394, 1937, Nr. 10 (Nr. 198). Die Gültigkeit einer Beziehung  $a^3 = 0,815 b c^2$  wird einer Kritik unterzogen. Hierin bedeuten  $a$ ,  $b$  und  $c$  die fundamentalen Schwingungsfrequenzen der zweiatomigen Moleküle XY, XX und YY bzw. der symmetrischen Moleküllgruppen, wo  $c > b$ . Verf. findet, daß diese Formel im allgemeinen bessere Resultate liefert als andere Formeln vom arithmetischen Typ, die auf Fälle beschränkt sind, in denen  $c$  und  $b$  nicht sehr voneinander abweichen. Durch die neu vorgeschlagene Beziehung werden diese seitlichen Schwierigkeiten überbrückt. In Tabellen werden einige berechnete Frequenzen zusammengestellt. Verleger.

**C. H. Douglas Clark and C. W. Scaife.** Dasselbe. Part II. Interrelation of fundamental vibration frequencies of symmetrical di-atoms (XX type) in the same molecular groups. Ebenda S. 1394—1398. Die kubische Gleichung von der Form  $c^3 - 3,9 c^2 b + 3 c b^2 + b^3 = 0$ , wo  $c > b$ , gibt die Grundfrequenzen der zweiatomigen Moleküle vom Typus XX in derselben Moleküllgruppe im Bereich der tieferen Frequenzen richtig wieder. Auf Grund dieser Gleichung werden die Grundfrequenzen des zweiatomigen Ekakaesium, Polonium und Ekajod vorausgesagt. Es wird weiter gezeigt, daß eine arithmetische Beziehung, wie sie im Teil I diskutiert worden ist, nur anwendbar ist, wenn die Bindungskonstanten den Schwingungsfrequenzen proportional sind. Verleger.

**C. H. Douglas Clark.** Dasselbe. Part III. A simple modification of Matuyama's relation connecting the ground state frequencies of di-atoms XX in the same groups. Ebenda S. 1398—1401. (Dep. Inorg. Chem. Univ. Leeds.) Die Gültigkeit der Beziehung  $\log \omega_c = p - n \log 2 Z$ , wo  $p$  und  $n$  Konstanten in einer Gruppe der symmetrischen zweiatomigen Moleküle

vom Typus XX und Z die Atomzahl von X sind, wird mit Ausnahme der L L-Periode erbracht. Eine ähnliche Gleichung ist bereits von Matuyama aufgestellt worden, und zwar hatte er an Stelle der Atomzahlen das Atomgewicht eingesetzt. Verf. vergleicht die zwei Beziehungen miteinander und kommt zu dem Schluß, daß seine Gleichung besser ist. Die Grundfrequenzen von Ekakaesium, Polonium und Ekajod werden auch nach dieser Methode berechnet, die Resultate graphisch dargestellt und gezeigt, daß zwischen den Ergebnissen dieser Methode und der in Teil II entwickelten unabhängigen Methode eine gute Übereinstimmung besteht. Die Arbeit schließt mit weiteren Voraussagen über die Grundfrequenzen anderer Moleküle.

Verleger

**M. K. Sen.** Spin doubling in  $^2\Sigma$  states of AlO. Indian Journ. of Phys. 11, 251—281, 1937, Nr. 4. (Appl. Phys. Lab. Univ. Calcutta.) Es wurde die Rotationsstruktur der Banden 2—1, 1—0, 1—1, 0—0, 0—1 und 1—2 des Systems  $^2\Sigma - ^2\Sigma$  von AlO, 4100 bis 5700 Å, an Aufnahmen in der zweiten Ordnung eines 21 Fuß-Gitters, Dispersion 0,62 Å/mm, ausgemessen. In beiden Zuständen wurde das Vorhandensein einer Spinverdopplung sichergestellt. Bei den Banden 2—1, 1—1 und 1—2 wurde die Analyse neu durchgeführt. Die daraus erhaltenen Daten sind in guter Übereinstimmung mit den früher von Pomeroy an den übrigen Banden des Systems ermittelten.

Ritschl

**R. K. Asundi and Y. P. Parti.** On the emission and absorption bands spectra of selenium. Proc. Indian Acad. (A) 6, 207—228, 1937, Nr. 3. (Dep. Phys. Muslim Univ. Aligarh.) Um verschiedene Unstimmigkeiten zu klären, die noch in der Analyse des Spektrums von  $Se_2$  bestehen, untersuchen die Verff. das Spektrum in Emission und Absorption. Erstere wird erzeugt durch eine unkondensierte Entladung durch Selendampf in Gegenwart von Argongas. Das Spektrum wurde mit einem Dreiprismen-Glasspektrographen und einem mittleren Hilger-schen Quarzapparat untersucht. Die Banden erstrecken sich von 3800 bis 5875 Å und sind alle nach Rot abschattiert. An der Analyse von Nevin (vgl. diese Ber. 16, 2403, 1935) werden einige Änderungen vorgenommen. Einen Teil der Banden die sehr komplizierte Struktur zeigen, ordnen die Verff. abweichend von den früheren Autoren dem  $SeO_2$  zu. Das Absorptionsspektrum wurde in Absorptionszellen aus Quarz und Porzellan bei Temperaturen bis 1000° C mit einem Wasserstoffkontinuum im Quarzspektrographen aufgenommen. Das Absorptions- und Emissionsspektrum von  $Se_2$  besteht aus zwei Systemen, die das obere Niveau gemeinsam haben. Der Grundterm von  $Se_2$  ist wahrscheinlich  $^3\Sigma$  in Übereinstimmung mit  $O_2$  und  $S_2$ . Die Dissoziationsarbeit von  $Se_2$  im Grundzustand ergibt sich aus der Konvergenzstelle zu 2,7 Volt.

Ritschl

**René Bernard.** Emission d'un nouveau système de bandes par les mélanges de gaz monoatomiques et d'azote. Journ. de phys. et le Radium (7) 8, 103 S—104 S, 1937, Nr. 7. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 407.] Bei der Anregung von Mischungen aus Edelgas und Stickstoff in einer Elektronenstoßanordnung traten neue Banden im Wellenlängenbereich 3500 bis 5000 Å auf. Zu  $r' = 0$  gehören die Bandenköpfe 3756,4 (1), 3882,5 (6), 4013,2 (7), 4159 (5) und 4301,5 (3) Å. Aus den Elektronenstoßversuchen geht hervor, daß zur Anregung der Banden für den oberen Schwingungszustand 9 bis 10 Volt notwendig sind. Die Experimente zeigen, daß die Banden nur auftreten, wenn geringe Spuren von Kohlenoxyd, die im allgemeinen in der zur Fernhaltung des Quecksilberdampfes der Pumpe benutzten Ausfrierfalle kondensiert werden, durch Wegnahme der flüssigen Luft von dieser Falle wieder frei werden. Es wird demnach ein neues Spektrum des NO als wahrscheinlichste Deutung dieser Banden angenommen.

Frerichs

**M. Wehrli.** Elektronenbandenspektren der linearen, dreiatomigen Moleküle  $HgCl_2$ ,  $HgBr_2$  und  $HgJ_2$ . Naturwissensch. 25, 734—735, 1937, Nr. 45. (Phys. Inst. Basel.) Die mit einem Vakuumspektrographen (8,32 Å mm) erhaltenen Absorptionsaufnahmen des linearen  $HgCl_2$ -Moleküls und das zugehörige Termschema sind in der kurzen Notiz wiedergegeben. Man erkennt, daß die intensivsten Banden, bei denen nur die symmetrische Schwingung angeregt ist, ein Bandensystem wie bei einem zweiatomigen Molekül ergeben. Auf beiden Seiten dieser starken Banden treten schwächere auf, bei denen auch die Deformationsschwingungen angeregt sind. Die antisymmetrische Schwingung konnte nicht nachgewiesen werden. Dieser experimentelle Befund entspricht ganz den theoretischen Erwartungen von Herzberg und Teller für einen erlaubten Elektronensprung, falls die Symmetrie der Gleichgewichtslage des Moleküls beim Übergang in den angeregten Zustand ungeändert bleibt. Das Molekül muß auch im angeregten Zustand linear sein. Analoge Spektren ergeben  $HgBr_2$  und  $HgJ_2$ . Alle drei Bandensysteme treten in Emission nicht auf und sind in Absorption diffus, d. h. der angeregte Zustand dürfte prädissoziieren. Die Kanten lassen sich mit einer Genauigkeit von  $\pm 9 \text{ cm}^{-1}$  in Kantenformeln einordnen. Die ausführliche Arbeit erscheint in der Helv. Phys. Acta.

Verleger.

**Hitoshi Tominaga und Go Okamoto.** Spektroskopische Studien über Reaktionsflammen. I. Die Reaktionsflamme von Acetylen und Halogenen. Bull. Chem. Soc. Japan 12, 401—404, 1937, Nr. 9. (Chem. Inst. Hokkaido Univ. Sapporo.) Verff. berichten über eine spektrale Beobachtung der Reaktionsflammen von Acetylen und Halogenen und erörtern den Reaktionsmechanismus. Das Intensitätsmaximum des Spektrums liegt im roten Gebiet. Nach kürzeren Wellen zu nimmt die Intensität monoton ab. Das Spektrum ist kontinuierlich, ein diskretes Band konnte nicht gefunden werden. Abschließend diskutieren Verff. die sich abspielende Kettenreaktion. Für die Konstitution des Chloräthylens nehmen Verff. Acetylidienform  $=C=C<_{\text{Cl}}^{\text{H}}$  an, in dem die beiden C-Atome im  $^5S$ -Zustand angeregt sind. Bei der Abspaltung des Chlorwasserstoffs trennen sich diese beiden C-Atome, da eine  $C_2$ -Bande nicht gefunden werden konnte.

Verleger.

**Hitoshi Tominaga und Go Okamoto.** Spektroskopische Studien über Reaktionsflammen. II. Die Reaktionsflamme von Quecksilber und Halogenen. Bull. Chem. Soc. Japan 12, 404—408, 1937, Nr. 9. (Chem. Inst. Hokkaido Univ. Sapporo.) Es werden neue Aufnahmen von der Quecksilber-Bromflamme gemacht und eine Erklärung für die Art des Reaktionsmechanismus und für die Ursache der Bandenemission gegeben. In der Flamme  $Cl_2 + Hg$  wurde eine Bande mit dem Intensitätsmaximum bei 5600 Å gefunden, die nach kürzeren Wellen diffus wird, außerdem eine zweite Bande zwischen 6700 und 5700 Å. In der Flamme mit  $Br_2 + Hg$  tritt eine Bande zwischen 6700 und 4300 Å auf. Die Analyse läßt vermuten, daß die Banden von zweiatomigen Halogenmolekülen ( $O_n^+ \rightarrow 1^2S_g^+$ ) verursacht werden. Der Mechanismus der Entstehung des aktiven Chlor- bzw. Brommoleküls wird diskutiert.

Verleger.

**Paolo Trautteur.** Sulla banda [1,2] e sulla predissociazione del livello  $C^3 II$  del secondo gruppo positivo di  $N_2$ . Cim. (N.S.) 14, 222—227, 1937, Nr. 5. (Ist. Fis. Univ. Napoli.) Die Bande  $v' = 1, v'' = 2$  der zweiten positiven Gruppe des Stickstoffs wird im Bogen bei einem Druck von 40 Torr mit optimaler Intensität im  $B$ -Zweig bis zur Rotationsquantenzahl 71 des oberen Zustandes angeregt. Die den Rotationsquantenzahlen  $J$  mit Werten zwischen 57 und 71 entsprechenden Linien wurden ausgemessen und hieraus für  $B'$  ein Wert von 1,719

und für  $B''$  ein Wert von 1,592 berechnet. Wegen der geringen Auflösung — verwendet wurden Hilger-Spektrographen mit 7 Å/mm bzw. 17 Å/mm im fraglichen Gebiet — konnten die Linien mit kleineren Rotationsquantenzahlen nicht gemessen werden. Der Abbruch der Bande bei  $J = 71$  wird einer Prädissoziation zugeschrieben, die nach Herzberg und Sponer bei den Banden mit  $r' = 2$  bei  $J' = 56$ , mit  $r' = 3$  bei  $J' = 44$  und mit  $r' = 4$  bei  $J' = 29$  einsetzt. Coster, van Dijk und Lameris konnten in der Bande  $r' = 0 \rightarrow r'' = 0$  im R-Zweig Linien bis  $J' = 90$  erhalten. Die Annahme einer Prädissoziation stimmt mit der von Coster dem Störungsterm  $Y$  zugeschriebenen Lage bezüglich des oberen Terms  $C^3\Pi$  der zweiten positiven Gruppe gut überein. Schön.

**Earle S. Ebers and Harald H. Nielsen.** Two Bands in the Infrared Spectrum of Formaldehyde. *Journ. Chem. Phys.* 5, 822—827, 1937, Nr. 10. (Mendenhall Lab. Phys. Univ. Columbus, Ohio.) Zwei infrarote Banden des Formaldehyds, bei denen die Schwingung des elektrischen Momentes senkrecht zur Symmetrieachse stattfindet, werden mit großer Dispersion untersucht und nach Sutherland und Dennison den senkrecht aufeinanderstehenden Schwingungen  $\nu_5$  und  $\nu_6$  zugeordnet. Die Schwerpunkte liegen bei  $1278 \text{ cm}^{-1}$  und  $1165 \text{ cm}^{-1}$ . Die anomalen Abstände zwischen den Rotationslinien werden als Wechselwirkung zwischen Rotation und Schwingung gedeutet. Verleger.

**Maurice Parodi.** Sur les fréquences propres des chlorates, bromates et iodates. *C. R.* 205, 607—609, 1937, Nr. 15. Die ultraroten Absorptionsspektren von  $\text{ClO}_3$ ,  $\text{BrO}_3$  und  $\text{JO}_3$  werden untersucht und mit den Ramanfrequenzen anderer Forscher verglichen. Die Übereinstimmung ist gut. Verleger.

**Hiroshi Yoshinaga.** New Ultraviolet Absorption Bands of Sodium and Potassium Molecules. *Proc. Phys.-Math. Soc. Japan* (3) 19, 847—859, 1937, Nr. 9. Die Schwingungsanalyse der neu gefundenen Absorptionsbanden liefert für das  $\text{K}_2$ -Molekül im Gebiet von  $\lambda 4160$  bis  $\lambda 3480$  fünf Systeme und für das  $\text{Na}_2$ -Molekül zwischen  $\lambda 2750$  und  $\lambda 2550$  ein System. Die beobachteten Banden entsprechen Übergängen vom Normalzustand zu den neu gefundenen Zuständen. Auch hier tritt die auffallende Ähnlichkeit der Banden deutlich hervor. Die Absorptionsröhre bestand aus Eisen, die Spektrogramme wurden mit einem Hilger E<sub>t</sub> aufgenommen. Verleger.

**A. Ionescu.** Sur le spectre ultraviolet d'absorption du bioxide d'azote. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 8, 369—374, 1937, Nr. 9. (Lab. Acoust. Bucarest.) Verf. beschäftigt sich mit der Analyse der  $\text{NO}_2$ -Bande bei  $2491,13 \text{ \AA}$ ; diese Bande wird einem Übergang zugeordnet, bei dem das elektrische Moment sich in der Molekülmodellebene ändert, parallel zur Achse der Sauerstoffkerne. Die Unsymmetrie des Moleküls ist schwach; die Bande besitzt eine Struktur ähnlich einem symmetrischen Rotator. Verf. photographierte die Bande bei einer großen Dispersion (0,9 Å pro mm) und gelangte daher zu einer ziemlich vollständigen Analyse. Die Rotationsbewegung des Dreieckmoleküls wird eingehend beschrieben. Die gemessenen Linien sind in Tabellen zusammengestellt. Die Bandenformel bestimmt sich zu  $\nu = 40130,3 - 3,694 n^2 - 0,53 n$  und die der Zweigbande zu  $\nu' = 40130,3 - 3,853 n^2 - 0,56 n$ . Als Grundschwingungen ergeben sich  $\nu_1 = 1373$ ,  $\nu_2 = 641$  und  $\nu_3 = 1615 \text{ cm}^{-1}$  in Übereinstimmung mit Sutherland (1935). Die Betrachtungen über die Trägheitsmomente und die Molekülform führen zu einem Winkel von  $107^\circ$ , wobei sich als Abstand N—O der Wert 1 Å ergibt. J. Böhme.

**Sho-Chow Woo and T. C. Chu.** The Absorption Spectrum of Diacetylene in the Near Ultraviolet. II. *Journ. Chem. Phys.* 5, 786—791, 1937, Nr. 10. (Acad. Sinica, Shanghai.) Verff. hatten bereits vor einiger Zeit (s. diese

Ber. 16, 1989, 1985) die Absorption von  $C_4H_2$  im Ultravioletten gemessen. Die Ergebnisse führen jetzt zu einer Wiederholung der Messungen mit einem Spektralapparat sehr hoher Dispersion. Die verwendeten Absorptionsrohre waren 3, 50 und 350 cm lang; die Drucke konnten bis zu 745 mm Hg verändert werden; die Temperaturen betrugen bis zu 250° C. Das Auftreten und Aussehen der Banden zwischen 2650 und 2970 Å und den diffusen Banden unterhalb von 2650 Å wird beschrieben. Die gemessenen Linien sind in einer Tabelle verzeichnet. Es treten bei hohen und bei niedrigen Drucken verschiedene Systeme auf. Die Deformationskraftkonstanten für  $H-C\equiv N$ ,  $H-C\equiv C-H$ ,  $N\equiv C-C\equiv N$  und  $H-C\equiv C-C\equiv C-H$  werden berechnet.

J. Böhme.

**Walter Albertson.** An Extension of the Analysis of the Spectrum of Neutral Samarium, Sm I. Phys. Rev. (2) 52, 644–647, 1937, Nr. 6. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Der Term  $4f^6 (7F) 6s 7s ^0F$  konnte festgelegt werden. Durch ihn kommt man auf ein Ionisationspotential von Sm I von 5,6 Volt. Die Gruppe der Terme  $4f^6 (7F) 6s 6p ^0G FD^0$  ist vollständig analysiert worden. Einige neue Energiezustände wurden festgelegt, aus denen alle früher noch uneingeordneten Linien niedriger Temperaturklasse erklärt werden können. Es wird der experimentelle Beweis für die Existenz von mehr als 910 Energiezuständen gegeben, die nötig sind, um die vorhandenen Messungen zu deuten. Verf. geht auf die große Schwierigkeit ein, die dann noch ungedeuteten Daten zu erklären. Die Arbeit enthält eine Wellenlängentabelle der Sm I-Linien zwischen 7262 und 5879 Å mit Termbezeichnungen.

Ritschl.

**C. L. B. Shudeman.** Equivalent electrons and their spectroscopic terms. Journ. Franklin Inst. 224, 501–518, 1937, Nr. 4. (Inst. Adv. Study and Princeton Univ.) Der Verf. stellt Tabellen auf für die Berechnung der Spektraltermen die ihren Ursprung in Kombinationen äquivalenter Elektronen haben. Diese Tabellen berücksichtigen außer den von Gibbs, Wilber und White hinzugezogenen  $s$ -,  $p$ -,  $d$ - und  $f$ -Elektronen ebenfalls äquivalente  $g$ -,  $h$ - und  $i$ -Elektronen. Die Resultate sind in acht Tabellen zusammengestellt.

Frerichs.

**P. Gerald Kruger and H. S. Pattin.** The Extreme Ultraviolet Spectra of Scandium VI, Scandium VII and Other Elements Isoelectronic with Phosphorus I and Sulphur I. Phys. Rev. (2) 52, 621–625, 1937, Nr. 6. (Univ. Urbana, Ill.) Die Spektren des Sc, Ti, V und Cr wurden zwischen 80 und 700 Å mit einem großen Spektrographen mit streifendem Einfall photographiert. Das Gesetz der irregulären Dublette und das Gesetz der konstanten zweiten Differenzen wurden verwandt um die Liniengruppen der Ionen dieser Elemente zu identifizieren. In der isoelektronischen Reihe zu SI wurden Sc VI Liniengruppen mit den Termen  $3s^2 3p^4 3P$ ,  $1D$ ,  $1S - 3s 3p^5 3P^0$ ;  $3s^2 3p^3 4s 3S_0$ ,  $1,3D^0$ ,  $1,3P^0$  und das Titanmultiplett Ti VII  $3s^2 3p^4 3P - 3s 3p^5 3P^0$  beobachtet. Mit Hilfe einiger Interkombinationen ließen sich die Termwerte relativ zum Grundzustand exakt berechnen. In der Isoelektronenreihe zu PI wurden Sc VII Multiplette mit den Termen  $3s^2 3p^4 4S^0$ ,  $2D^0$ ,  $2P^0 - 3s^2 3p^2 4s 4P$ ,  $2D$ ,  $2P$  und den Termen  $3s 3p^4 4P$ , Ti VIII Multiplette mit den Termen  $3s^2 3p^4 4S^0$ ,  $2D^0$ ,  $2P^0 - 3s^2 3p^2 4s 4P$ ,  $2D$  und V IX Multiplette mit den Termen  $3s^2 3p^4 4S^0$ ,  $2D^0 - 3s^2 3p^2 4s 4P$ ,  $2D$  beobachtet. Da es nicht gelang, Interkombinationen aufzufinden, ist es nicht möglich, den Dublett- und Quartetttermen relative Werte zuzuteilen.

Frerichs.

**Mme W. A. Lub.** Le spectre optique de l'actinium. Journ. de phys. et le Radium (7) 8, 366–368, 1937, Nr. 9; auch Proc. Amsterdam 40, 584–589, 1937, Nr. 7. (Lab. Physica Amsterdam.) Dem Verf. ist es zum erstenmal gelungen, einzelne Linien des Aktiniums zu erhalten. Dieses Element ist das einzige, dessen Spektrum bisher nicht bekannt ist. Als Lichtquelle diente bei den geringen zur

Verfügung stehenden Mengen 4 bis 5 mg Lanthan mit einem Gehalt von 0,05 mg Aktinium eine kondensierte Entladung zwischen einem Platindraht und einem Platinnetz, das in die zu untersuchende Lösung eintauchte. Es gelang mit verschiedenen Glas und Quarzspektrographen sieben unbekannte Linien aufzufinden, die nicht in den bekannten Spektren vorhanden sind. Es sind dies die Linien: 4812,25 (4), 4413,17 (5), 4386,37 (5), 4359,09 (3), 4179,93 (4), 4168,40 (5) und 4088,37 (5) Å. Daneben gehören zwei weitere Linien 4507,20 (5) und 4061,58 (4) Å wahrscheinlich ebenfalls zum Spektrum des Aktiniums.

Frerichs.

**Anna Beckman.** Bidrag till kännedomen om skandiumsspektrum i ytterstrå ultraviolet. S.-A. Akad. Avh. Uppsala 1937, 95 S. Es wird das Skandiumfunkenspektrum im Bereich von  $\lambda = 62 - 1660$  Å untersucht und eingordnet. Der kurzwelligere Teil des Spektrums bis 250 Å wurde mit einem bereits zu anderen Untersuchungen benutzten Glasgitter mit streifendem Einfall aufgenommen. Krümmungsradius: 600 cm. Konstante: 576 Striche/mm. Einfallswinkel 4°. Auflösungsvermögen: 0,01 Å. Mittlere Dispersion: 0,45 Å/mm. Im Bereich von 250 bis 1660 Å wurde ein Spiegelmetallgitter unter streifendem Einfall benutzt. Krümmungsradius 100 cm. Konstante: 1152 Striche/mm. Einfallswinkel: 5,6°. Auflösungsvermögen: 0,02 Å. Mittlere Dispersion: 3,5 Å/mm. Funkenerzeugung durch Gleichtrichtung hochgespannten Wechselstroms. 0,5 μF liegen parallel zur Funkenstrecke. Bei Hochvakuum liegen bis 45 kV an der Elektroden bei 0,5 mm Elektrodenabstand. Aufnahmematerial: Schumann-Platten von Adam Hilger Ltd. und nach Schumanns Vorschriften selbst hergestellte Platten. Die zu verwendende Gelatine wurde sechs- bis siebenmal in destilliertem Wasser gewaschen. Äußerste Sorgfalt bei der Reinigung der Glasplatten in Kalilauge, Kaliumbichromat und Schwefelsäure. Spülen und Aufbewahren der Platten in destilliertem Wasser bis zum Bießen mit Gelatine. — Thermoschemen werden aufgestellt für sämtliche Ionisationsstufen, die zwischen dem argonähnlichen Se IV und dem natriumähnlichen Se XII liegen.

J. Kühne.

**Osamu Masaki and Takeo Morita.** Classification of the Near Infra-Red Spectrum of Mercury. Part II. Journ. sc. Hiroshima Univ. (A) 7, 305 - 313, 1937, Nr. 3. Die Verff. benutzen ultrarotempfindliche Kodakplatten, die noch durch Ammoniak- und Wärmebehandlung übersensibilisiert wurden. Lichtquelle ist ein Geissler-Rohr aus Quarz von 0,8 cm innerem Durchmesser und 15 cm Länge. Das Rohr enthält Neonfüllung und Quecksilberdampf. Es gelang, das Spektrum bis 14 000 Å auszudehnen. Spektrograph ist ein Hilgerscher Littrow-Apparat von 90 cm Brennweite, Öffnungsverhältnis 1 : 7. Seine Dispersion fällt bei 13 800 Å auf 147 Å/mm. Es konnten die Serien  $3^3D_2 - n^3P_2$  bis  $n = 9$ ,  $3^3D_2 - n^3P_2$  bis  $n = 6$ ,  $3^1P_1 - n^1S_0$  bis  $n = 6$ ,  $3^1P_1 - n^3S_1$  bis  $n = 8$ ,  $3^3D - n^3$ ,  $1^F$  bis  $n = 12$  verfolgt werden. Zwei weitere schwache Serien stellen die Kombinationen eines unbekannten, als  $x^3D_3$  klassifizierten Termes von der Größe 12 970 cm<sup>-1</sup> mit den Termreihen  $n^3P_2$  und  $n^3F_4$  bis  $n = 4$  dar.

Ritschl.

**Léon Bloch, Eugène Bloch et Noël Felici.** Recherches sur les spectres d'étincelle de l'iode dans l'ultraviolet extrême. Journ. de phys. et le Radium (7) 8, 355 - 362, 1937, Nr. 9. Die Spektren des Jods werden im Gebie zwischen 1000 und 200 Å photographiert. Es wird ein Vakuumgitterspektrograph mit streifendem Einfall verwendet. Lichtquelle ist eine elektrodenlose Entladung durch chemisch zerlegten Dampf von Natrium- und Kaliumjodid. Durch stufeweise gesteigerte Anregung konnten drei Gruppen von Linien unterschieden werden, die verschiedenen Ionisationsstufen des Jodatoms angehören. Die erste umfaßt die Linien des Spektrums J II, die zweite hauptsächlich solche von J III die dritte die höheren Ionisationsstufen bis J VII. Bei noch höherer Anregung

erhält man die Grundübergänge  $^1S_0 - ^1P_1$  und  $^1S_0 - ^3D_1$  von J VIII. Im Spektrum geringster Anregung, J II, konnten eine Reihe von Linien in das von Lacroute aufgestellte Termschema eingeordnet werden.

Ritschl.

**Folke Tyrén.** Die  $L$ -Reihe in den Röntgenspektren der Elemente 32 Ge bis 19 K. Zweite Mitteilung. S.-A. Ark. Mat., Astron. och Fys. (A) 25, 11 S., 1937, Nr. 32. (Phys. Inst. Univ. Upsala.) Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Wellenlängenmessung der  $L$ -Emissionslinien der Elemente 32 Ge bis 30 Zn und 25 Mn bis 19 K. Hierzu wurde ein vom Verf. früher beschriebener (s. diese Ber. 17, 997, 1936) Hochvakuumspektrograph mit einem Konkavgitter benutzt. Die zu untersuchenden Elemente wurden meist in Form der reinen Metalle auf die Anode der Röntgenröhre eingerieben, nur Mn und V lagen in Form von Legierungen vor. Die gemessenen Wellenlängen fügen sich gut in die von Idei gegebene Modifizierung des Moseley-Diagramms ein. Der Aufbau der  $M_{IV, V}$ -Schale macht sich durch einen deutlichen Knick bemerkbar. Aus den Daten über die  $K$ -Absorptionskante und die  $K$ -Strahlung lassen sich die  $M_1$  und  $M_{IV}$ -Niveaus sowie das nicht aufgelöste  $M_{IV, V}$ -Niveau ermitteln. Bezüglich der Linienform ist zu sagen, daß das  $L_{\gamma}, L_{\eta}$ -Dublett im ganzen Gebiet eine symmetrische Struktur aufweist, was mit der geringen abschirmenden Wirkung der unvollständig belegten  $M_{IV, V}$ -Schale zusammenhängt. Die  $L_{\alpha}$ -Linien dagegen sind im Gebiete 28 Ni bis 20 Ca ziemlich breit und besitzen auf der kurzweligen Seite einen steilen, unsymmetrischen Intensitätsabfall. Diese Änderung der  $L_{\alpha}$ -Linie (und ebenso der schwächeren  $L_{\gamma, \eta}$ -Linie) tritt bei 28 Ni auf. Die Unsymmetrien liegen in der unvollständigen Belegung der  $M_{IV, V}$ -Schale begründet.

Nithka.

**L. Sibaiya.** Nuclear spin of rhodium. Proc. Indian Acad. (A) 6, 229–231, 1937, Nr. 3. (Dep. Phys. Central Coll. Bangalore.) Der von White für das Kernmoment von Rhodium angegebene Wert  $i = \frac{5}{2}$  beruht wahrscheinlich auf einer Vermengung von Rhodium und Rhenium in Gibbs' Bibliographie der Linienspektren der Elemente (vgl. diese Ber. 13, 1545, 1932). Der Verf. kommt auf einen Wert  $i = \frac{1}{2}$  für das Kernmoment von Rhodium. Die Linien wurden in einer wassergekühlten Hohlkathode erzeugt und mit einer Quarz-Lumineszenzplatte von 3,45 mm Dicke und 20 cm Länge fein zerlegt. Die meisten Linien sind einfach; die Linien 3434,9 und 3692,4 Å ( $^3F_{5/2} - ^3G_{1/2}$ ,  $^3D_{7/2}$ ) zeigen eine Verdopplung von 0,059 cm<sup>-1</sup>. Das magnetische Kernmoment besitzt einen kleinen, positiven Wert.

Ritschl.

**Herbert Eckarth.** Stark-Effekt an Magnesiumlinien. ZS. f. Phys. 107, 182–191, 1937, Nr. 34; auch Diss. Univ. Kiel. Die Erzeugung von Magnesiumkanalstrahlen und ihre Anregung im elektrischen Feld geschah mit einer Kugelkanalstrahlröhre von 25 kV Betriebsspannung, die Backen des Feldkondensators bestanden aus Magnesium. Die Feldbacken waren keilförmig, so daß der Kanalstrahl nacheinander verschiedene Feldstärken durchlief. Es wurden Feldstärken bis zu 690 kV/cm erreicht. Mehrere Glieder der diffusen Nebenserien und der scharfen Nebenserien im Triplettsystem sowie die Mg II-Linie 4881 Å wurden durch das elektrische Feld beeinflußt. Die Polarisation der meisten Stark-Effektkomponenten ließ sich mit einem Wollaston-Prisma ermitteln. Die Existenzgrenzen von Anregungszuständen in starken elektrischen Feldern konnten an einzelnen Gliedern der diffusen Nebenserien im Singulett- und im Triplettsystem festgestellt werden. Im elektrischen Felde konnten verschiedene verbotene Übergänge beobachtet werden, und zwar werden Übergänge mit  $ll = 0$  begünstigt.

Ritschl.

**S. F. Panter and J. S. Foster.** Stark Effect in Iron and the Contrast with Pole Effect. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 336–348, 1937, Nr. 910. (McGill Univ. Montreal.) Der Stark-Effekt des Eisens wurde mit einer Lo Surdo-

Röhre untersucht, die besonders für hochschmelzende Metalle eingerichtet war. Bei Feldern zwischen 100 bis 200 kV/cm wurde der Stark-Effekt zwischen 6500 und 3400 Å mit einem großen Spektrographen photographiert. Von 225 Linien sind 33 gegenüber der Lage ohne elektrisches Feld verschoben. Der Stark-Effekt besteht aus einfachen kleineren Verschiebungen der Linien. Ebenfalls wurden einige polarisierte Komponenten gefunden. Der Vergleich zwischen Poleffekt und Stark-Effekt zeigt, daß der Poleffekt nicht, wie vielfach angenommen wurde, mit dem Stark-Effekt identisch ist. Aus den bekannten Aufspaltungen von 98 Anfangstermen lassen sich die Stark-Effekte bisher noch nicht untersuchter Linien berechnen. Es wird ferner eine theoretische Diskussion dieser Beobachtungen gegeben.

Frerichs.

**J. Stuart Foster and Hawley Snell.** The Stark Effect in Hydrogen and Deuterium. Proc. Roy. Soc. London (A) **162**, 349—356, 1937, Nr. 910. (McGill Univ.) Die Stark-Effekte der Liniengruppen  $H_\alpha D_\alpha$ ,  $H_\beta D_\beta$ ,  $H_\gamma D_\gamma$  und  $H_\delta D_\delta$  wurden mit einem Lo Surdo-Rohr, das eine Mischung der beiden Wasserstoffisotope enthielt, untersucht. Die beobachteten unsymmetrischen Stark-Effekt-Aufspaltungsbilder des Deuteriums sind ungefähr die Spiegelbilder derjenigen des leichten Wasserstoffs. Ähnliche Resultate wurden mit einer Entladungsröhre nach Stark erhalten, bei der jedoch statt eines Kanalstrahls zwei Kanalstrahlen sich im Feld treffen, indem unterhalb der Kathode eines Stark'schen Kanalstrahlerohrs ein weiteres Kanalstrahlenrohr angebracht ist. Diese Röhre ergibt bei Drucken von 0,85 mm sehr gute Intensität der Aufspaltungsbilder. Die Unsymmetrien werden hauptsächlich selektiven Absorptionserscheinungen in der Lichtquelle zugeschrieben. Die Abweichungen von den von Epstein berechneten Werten sind ungefähr in Übereinstimmung mit den von Schlappp berechneten Werten. Frerichs.

**Masazô Kinti and Hirosi Hasunuma.** An Attempt to Interpret the Observed Stark Effect in Hydrogen Molecule. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **19**, 821—834, 1937, Nr. 9. Der im  $H_2$ -Spektrum beobachtete Stark-Effekt wird durch die Wechselwirkung der geraden und ungeraden Niveaus im elektrischen Feld zu erklären versucht. Die relativen Lagen dieser Niveaus, die aus Bandenanalysen nur ungefähr bekannt sind, werden durch den Einfluß auf tiefere Zustände bestimmt. Danach liegt  $2p^3H(v=0, K=4, a)$   $8.0 \text{ cm}^{-1}$  höher als  $2s^3\Sigma(v=0, K=3, a)$ . Der Effekt auf die 2—2-Banden wird qualitativ gedeutet. Diesem theoretischen Deutungsversuch liegen eigene experimentelle Ergebnisse zugrunde. Die Aufnahmen wurden bei Dispersion von  $11 \text{ \AA/mm}$  und  $27 \text{ \AA/mm}$  mit Feldstärken von 200 und 310 kV/cm gemacht. Reproduktionen sind der Arbeit beigefügt.

Verleger.

**F. F. Rieke.** Transfer of Rotational Energy in Molecular Collisions. II. Exchange of Energy in Collisions Between Unexcited  $HgH$  and  $N_2$  Molecules. Journ. Chem. Phys. **5**, 831—835, 1937, Nr. 10. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Die Intensitätsverteilung der in einem Gemisch von  $Hg + H_2 + N_2$  durch Fluoreszenz angeregten  $HgH$ -Bande bei  $\lambda 4017$  wird beeinflußt durch die Intensität des die Fluoreszenz hervorrufenden Lichtes. Diese Beobachtungen werden durch sehr langsame Austausch von Schwingungsenergie bei Stößen zwischen  $N_2$ - und  $HgH$ -Molekülen in ihren normalen Elektronenzuständen gedeutet. Durch entsprechende Experimente konnten die zwei anderen Deutungsmöglichkeiten, nämlich Selbstumkehr und Reaktionen mit hoch energetischen durch stufenweise Anregung gebildeten  $Hg$ -Atomen, ausgeschlossen werden.

Verleger.

**Joseph Kaplan.** Are There Metastable Molecules in the Lewis-Rayleigh Glow? Phys. Rev. (2) 51, 143—144, 1937, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Los Angeles, Cal.) Bei der Herstellung von Stickstoffentladungsrohren, die das Stickstoffnachleuchten zeigen, wird nach mehrmaliger Reinigung des Stickstoffs durch die Entladung ein Zustand erreicht, in dem das Rohr das Lewis-Rayleigh-Nachleuchten emittiert, in dem nur Glieder der ersten positiven Gruppe auftreten. Bei weiterer Reinigung erscheint an Stelle dieses Nachleuchtens das Aurora-Leuchten mit der ersten und zweiten positiven Gruppe, den Vegard-Kaplan-Banden und dem ersten negativen System. Bei Sauerstoffzusatz bleibt der Charakter des Aurora-Leuchtens, dessen Intensität verstärkt wird, erhalten und wird entgegen der Erwartung nicht in das Lewis-Rayleigh-Leuchten überführt. Es besteht daher kein enger Zusammenhang zwischen diesen beiden Arten des Nachleuchtens. Im Leuchten der ersten Art deutet das Fehlen der Vegard-Kaplan- und der Goldstein-Kaplan-Banden auf die Abwesenheit metastabiler Moleküle hin. Das widerspricht einer früher von dem Verf. und von Cario aufgestellten Hypothese.

*Schön.*

**N. Prileshajewa.** Über die selektive Auslöschung kontinuierlicher Fluoreszenzspektren. Acta Physicochim. URSS. 7, 149—162, 1937, Nr. 2. (Phys.-techn. Inst. Tomsk.) Die Übertragung der Anregungsenergie in Schwingungsenergie beim Stoß angeregter Teilchen mit Molekülen, wobei infolge Energieresonanz der Wirkungsquerschnitt sehr groß ist, ist für Anregung des ersten Schwingungsterms bei dem Prozeß  $Hg(^3P_1) + M_r=0 \rightarrow Hg(^3P_0) + M_r=1$  bekannt. Die resonanzartige Anregung höherer Schwingungsterme, die bei Stößen zwischen Molekülen und angeregten Atomen noch nicht beobachtet wurde, ist am leichtesten bei der Auslöschung kontinuierlicher Fluoreszenzspektren zu nachzuweisen, wo sie sich in einer selektiven Auslöschung der den Schwingungsquanten entsprechenden Frequenzen äußern muß. Als Träger der Fluoreszenzspektren wurden die monosubstituierten Benzolderivate Toluol, Athylbenzol, Phenol, Anilin, sowie Benzol selbst gewählt. Als auslöschende Gase wurden  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $CO$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$  und  $NH_3$  verwendet. Der Dampfdruck wurde zwischen 0,1 und 10 Torr, der Druck der auslöschenden Gase zwischen 5 und 50 Torr variiert. Als Lichtquelle wurde ein kondensierter Funke zwischen Eisenelektroden, als Spektrograph ein Leiss'scher Quarzspektrograph mit etwa 40 Å/mm und ein Hilger-Spektrograph mit etwa 10 Å/mm verwendet. Die Intensitätsmarken wurden durch Aufnahmen mit Drahtnetzen verschiedener Durchlässigkeit gewonnen. Bei den Molekülen  $N_2$  und  $CO$  sind Maxima der Auslöschung bei den Frequenzen nachzuweisen, die mit Schwingungsniveaus der Moleküle zusammenfallen. Der Wirkungsquerschnitt ist hier zwei- bis dreimal größer als im übrigen Fluoreszenzspektrum. Für  $H_2$  liegt das Maximum der Auslöschung bei 2800 Å, was einer Dissoziation des  $H_2$  entspricht. Bei  $CO_2$  und  $H_2O$  wurden Auslöschungsmaxima bei 4,3 und 4,1 Volt gefunden, die vielleicht einer Aktivierungsenergie bei einem monomolekularen Zerfall entsprechen. Bei  $O_2$  und  $NH_3$  wurde keine selektive Auslöschung beobachtet. Diese wird als eine Art Raman-Effekt beim Stoß zweiter Art gedeutet. *Schön.*

**Karl Kamm.** Über die Zinksulfid-Cadmiumsulfid-Phosphore. Ann. d. Phys. (5) 30, 333—353, 1937, Nr. 4, auch gekürzte Diss. (Phys.-techn. Abt. Philipp-Lenard-Inst. Heidelberg.) Die erstmalig von Guntz erhaltenen (und mit den Schwermetallzusätzen Cu und Ag technisch reproduzierbar hergestellten und in der Technik weitgehend verwendeten, d. Ref.) ZnS-CdS-Mischphosphore werden untersucht. Reines Zinksalz wurde in einer Lösung von Zinksulfat mit Zinküberschub erhalten, in der besonders bei erhöhter Temperatur die edleren Verunreinigungen ausfallen. Schmelzzusatz, Metallgehalt, Glühdauer und Temperatur

(1080° C) sowie Abkühlzeit wurden in einer ersten Versuchsreihe konstant gehalten. Als Schmelzzusatz wurde KCl verwendet. Variiert wurde das Verhältnis ZnS zu CdS. Mit Cu als Schwermetall wurden zwei Reihen mit  $1 \cdot 10^{-5}$  bzw.  $2 \cdot 10^{-4}$  g/g, mit Ag eine Reihe mit  $5 \cdot 10^{-6}$  g/g hergestellt. Mit steigendem CdS-Gehalt verschiebt sich die Emission von Blau nach Rot, und zwar bei den mit Cu aktivierten stärker als bei den mit Ag aktivierten. Reines CdSCu und CdSAg leuchtet nur bei Kathodenstrahlanregung, und zwar tiefrot mit dem Maximum im Ultravioletten. Bei Elektronenstrahlanregung sind die Emissionspektren ausgedehnter als bei der Strahlungsanregung. Auch die Intensitätsverhältnisse der Teilbanden sind anders als bei Strahlungsanregung. Bei hohem CdS-Gehalt sind zur Ausbildung der Zentren größere Mengen Schwermetall notwendig als bei geringem. Mit steigendem CdS-Gehalt nimmt die Nachleuchtdauer ab. Weiterhin wurde die Abhängigkeit der Emissionsfarbe von Metallzusatz, Schmelzzusatz, Glühdauer und Glühtemperatur untersucht. Durch Variation dieser Größen kann bei einem bestimmten Mischphosphor ebenfalls eine beträchtliche spektrale Verschiebung der Banden erzielt werden. Mit steigendem Metallzusatz nimmt die Nachleuchtdauer ab. Mit Cu, Ag und Mn aktivierte Mischphosphore können ohne Schmelzzusatz hergestellt werden, wobei sich Intensität, Nachleuchtdauer und die Emissionsbanden ändern. Bei Elektronenstrahlanregung ändert sich die Emissionsfarbe mit zunehmender Strahlleistung nicht. Auf Grund dieser Untersuchung ist es möglich, Phosphore mit bestimmter Farbe und Nachleuchtdauer herzustellen. *Schön.*

**A. L. Reimann.** Photo-conductivity and Phosphorescence of Zincblende. *Nature* 140, 501—502, 1937, Nr. 3542. (Roy. Soc. Mond. Lab. Cambridge.) [S. 333.] *Schön.*

**G. Hettner.** Dispersion und Absorption des Wassers im Ultrarot und die Debyesche Dipoltheorie. *Phys. ZS.* 38, 771—774, 1937, Nr. 19; auch *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 18, 57, 1937, Nr. 2. (Theoret.-Phys. Inst. Univ. Jena.) Im Zusammenhang mit den Arbeiten von Hackel und Wien über Dioxan-Wasser-Gemische als Vergleichsflüssigkeit bei Hochfrequenz und Esau und Bätz über Reflexions- und Absorptionsmessungen an Wasser und Alkoholen bei Zentimeterwellen berichtet Verf. über Dispersion und Absorption des Wassers im Ultrarot und die Debyesche Dipoltheorie polarer Flüssigkeiten. Es wird der Verlauf von  $n$  und  $n_z/\lambda$  im Zusammenhang mit den bisher experimentell ermittelten Werten im Wellenlängenbereich zwischen  $1\mu$  und  $10\text{ cm}$  diskutiert. Weiterhin wird die Polarisation für verschiedene Reibungswiderstände berechnet und die von der Theorie abweichenden Ergebnisse werden unter neuen Gesichtspunkten vom Verf. gedeutet. *J. Böhme.*

**Gabriel Bosschieter et Jacques Errera.** La glace, l'eau liquide et en solution dans le dioxane, étudiées dans l'infrarouge proche. *C. R.* 205, 560—562, 1937, Nr. 14. *Verleger.*

**G. Joos und H. Ewald.** Das Rätsel der überzähligen Linien in den Absorptionsspektren der seltenen Erdsalze. *Naturwissenschaften* 25, 636—637, 1937, Nr. 39. (II. Phys. Inst. Göttingen.) Bei den zahlreichen Absorptionslinien der Salze der Seltenen Erden sind noch viele schwache Linien vorhanden, die in die zahlreichen Termanalysen nicht mehr hineinpassen. Man hatte bereits vermutet, daß diese Linien auf eine Überlagerung von Gitterschwingungen zurückzuführen sei. Aus einer von den Verff. beobachteten Gesetzmäßigkeit in den Doppelsalzen des Neodyms und aus einem Vergleich mit den aus dem Raman-Effekt bekannten Schwingungen der  $\text{NO}_3$ -Gruppe wird behauptet, daß die erwähnten schwachen Kombinationslinien durch eine Aufteilung des absorbierten Lichtquants zu erklären sei. Elektrodynamisch-korrespondenzmäßig machte aber

diese Aufteilung auf zwei räumlich auseinanderliegende Bausteine dem Verständnis große Schwierigkeit, da nach der üblichen Vorstellung das seltene Erdion zunächst von Kristallwasser umgeben ist.

J. Böhme.

**Th. Dreisch und W. Trommer.** Die Absorption von Lösungen anorganischer Farbsalze im nahen Ultrarot. ZS. f. phys. Chem. (B) 37, 37-59, 1937, Nr. 1/2. (Phys. Inst. Univ. Bonn.) Wie man aus früheren Untersuchungen (u. a. von Dreisch, diese Ber. 8, 650, 1927) wußte, zeigen die anorganischen Farbsalze eines und desselben Metallatoms im Ultraroten eine auffallend gleichartige Absorption. Einige Ausnahmen von dieser Regel veranlaßten die Verff. nachzuprüfen, in welcher Weise die Anwesenheit eines bestimmten Metalls bzw. die chemische Struktur von Einfluß auf das Absorptionsspektrum ist. Zwischen 0,6 und 2,5  $\mu$  wurde die Absorption von  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , den entsprechenden Nickelsalzen,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CoBr}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ,  $[\text{Co}(\text{OH}_2)_6]\text{Cl}_2$  bzw.  $\text{Br}_2$  bzw.  $\text{J}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{SCN})_4]$ ,  $\text{CoCl}_4$ ,  $\text{CoBr}_4$ ,  $\text{CoJ}_4$ ,  $[\text{Co}(\text{SCN})_4]$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{SCN}$  gemessen. Als Ergebnisse entnimmt man der ausführlichen Zusammenfassung: 1. Die Wasserbanden bei 0,98 und 1,46  $\mu$  wurden in zwei Maxima (0,98, 1,01 und 1,445, 1,468  $\mu$ ) aufgespalten. 2. Einige Nickelsalze, Kobalsalze und Kupfersalze mit Ausnahme des Acetats in wässriger Lösung besitzen qualitativ und quantitativ gleiche Absorption. 3. Beim Übergang vom Aquo- zum Amminkomplex wurde für Kupfer eine Verschiebung des Maximums nach kürzeren Wellen um 1930  $\text{cm}^{-1}$  (Nickel 2030  $\text{cm}^{-1}$ ) und eine Verdoppelung der Intensität (Nickel Vervierfachung) gefunden. 4. Die wässrige und alkoholische Lösung von  $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{SCN})_4]$  absorbiert bei 0,615 und 1,23  $\mu$ . 5. Die Lösungen von drei  $\text{Co}^{II}$ -Halogeniden in den entsprechenden Halogenwasserstoffsauren zeigen Absorption zwischen 0,6 und 0,85  $\mu$  bzw. 1,5 und 2,5  $\mu$ , wobei in Lage, Intensität und Aufspaltung ein deutlicher Einfluß der Natur des Halogens zu bemerken ist. 6. Bei acht Komplexsalzen des dreiwertigen Kobalts ließ sich keine ultrarote Absorption nachweisen. 7. Für das Ammonium-Radikal wurden zwei neue Banden bei 1,8 und 2,15  $\mu$  gefunden.

J. Böhme.

**D. Porret.** The Absorption Spectrum of Liquid Bromine. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 414-419, 1937, Nr. 910. (Sir William Ramsay Lab. Univ. Coll. London.) Das Absorptionsspektrum des flüssigen Broms wurde schon mehrfach untersucht, die Messungen zwischen 4000 bis 10 000 Å waren jedoch sehr unvollständig. Besonders war das Maximum bei etwa 4200 Å schwierig aufzunehmen. Verf. photographierte das Spektrum zwischen 2500 und 10 000 Å unter Verwendung von drei Absorptionsrohren (10,1 und 0,1 cm lang). Die Messungen erstreckten sich auf flüssiges und gasförmiges Brom sowie Brom in  $\text{CCl}_4$ -Lösung. Die Ergebnisse sind in einem Diagramm aufgetragen. Es zeigt sich, daß der Extinktionskoeffizient für flüssiges Brom bei etwa 4150 Å (24 000  $\text{cm}^{-1}$ ) ein Maximum und bei 3600 Å (28 600  $\text{cm}^{-1}$ ) ein kleines Minimum aufweist. Die möglichen  $\Pi \leftarrow \Sigma$ -Übergänge werden diskutiert.

J. Böhme.

**Kazuo Yamasaki.** Absorptionsspektren von Metallkomplexsalzen des 2,2'-Dipyridyls. I. Bull. Chem. Soc. Japan 12, 390-394, 1937, Nr. 8. (Chem. Inst. Univ. Tokyo.) Seit der Auffindung des 2,2'-Dipyridyls durch Blau (1888) sind noch keine spektroskopischen Untersuchungen vorgenommen worden. Zwischen 2000 und 6600 Å wurden die Spektren von Komplexsalzen der Form  $[\text{Metall}(\text{Dipyridyl})_3]\text{Cl}_2$  aufgenommen. Die Metalle waren zweiwertiges Cu, Zn, Fe, Ni, Co sowie dreiwertiges Co. Die Temperaturen konnten zwischen 5 und -70°C verändert werden. Als Lösungsmittel wurden Wasser und Alkohol verwendet. In alkoholischer Lösung sind einige Absorptionsbanden nach längeren Wellen verschoben, wobei zu beachten ist, daß die ultravioletten Banden durch

Lösungsmittel wenig beeinflußt sind. Bei tiefen Temperaturen wurden einige schmale Banden beobachtet. Die Bindungsfragen werden kurz gestreift. Einige Kurven werden mitgeteilt.

J. Böhme

**H. Mohler und Hanna Lohr.** Lichtabsorption der  $R_1$ - $R_1$ -Systeme III. Spektren von  $\Delta^1$ -p-Menthanon-(3), p-Xylochinon, Thujon, Cyclohexanon, Menthon, Cyclo-pentanon und Cyclo-hexen. *Helv. Chim. Acta* 20, 1183—1188, 1937, Nr. 5. (Chem. Lab. Zürich.) Wie Verf.

zeigten (s. diese Ber. 18, 1610, 1937), besitzt die Vorbande des  $>C=C-C=O$ -Systems eine Struktur, wenn das ganze System im Sechsring auftritt. In Fortführung ihrer Untersuchungen fanden sie zwischen 2000 und 4000 Å bei  $\Delta^1$ -p-Menthanon-(3) ein ähnliches Verhalten. Bei p-Xylochinon erscheint das System sogar zweimal. Eine andere Kombination der  $C=O$ -Gruppe liegt im Thujon vor; statt der  $C=C$ -Bindung ist ein stark gespannter Cyclopropanring auf, durch den die Vorbande eine Deformation erleidet. Weiterhin wurde die Absorption von Cyclohexanon, Menthon, Cyclo-pentanon und Cyclo-hexen aufgenommen. Letzterer Stoff wurde bereits von Haussner, Kuhn und Mitarbeitern (1935) untersucht, wobei eine von der  $C=O$ -Bande verschiedene Bande mit drei Teilbanden auf einen Elektronensprung, dem die Schwingungsfrequenz der  $C=C$ -Bindung überlagert ist, zurückgeführt wurde. Quantitative Angaben können nicht gemacht werden. Qualitativ wird der Einfluß des Cyclo-hexanringes betrachtet.

J. Böhme

**H. Mohler.** Chemische Kampfstoffe V. Diskussion der Absorptionsbande von  $\beta, \beta'$ -Dichlor-diäthyl-sulfid. *Helv. Chim. Acta* 20, 1188—1192, 1937, Nr. 5. (Chem. Lab. Zürich.) Die vom Verf. beschriebene (vgl. diese Ber. 18, 1610, 1937) Absorptionsbande des  $\beta, \beta'$ -Dichlor-diäthyl-sulfids in Hexan und in Äthylalkohol mit einem Maximum bei etwa 2020 Å wird näher erläutert. Zum Vergleich wurden Messungen an Thio-diglykol, Diäthyl-sulfid, Thiophen usw. angestellt. Die selektive Absorption des oben erwähnten Stoffes ist auf die Anregung der Elektronen des Schwefelatoms zurückzuführen. J. Böhme

**V. M. Albers and H. V. Knorr.** The Visible Absorption Spectra of Porphin and Its Isomer. *Phys. Rev. (2)* 51, 1017, 1937, Nr. 11. (Kurze Sitzungsbericht.) (Antioch Coll.) Das einfachste der durch ein System von vier durch Kohlenstoffatome verbundenen Pyrrolringe charakterisierten Porphyrine ist das von Rothe und synthetisch dargestellte Porphin. Bei der Synthese wurden zwei Isomere erhalten, die sich durch die Chlorwasserstoff-Säurezahl unterscheiden und von denen das mit der größeren Zahl (3,3) gekennzeichnete das Porphin, das mit der kleineren (0,5) gekennzeichnete das Isoporphin ist. Abgesehen von einer Verschiebung um 100 Å nach Rot ist das Absorptionsspektrum des Isoporphins dem des Porphins ähnlich. Sie unterscheiden sich jedoch durch die Werte der Absorptionskoeffizienten in den Banden, die beim Porphin etwa dreimal größer sind als beim Isoporphin.

Schön

**J. A. Nikiforow.** Die Farbe des Rauchquarzes und seine Durchlässigkeit für ultraviolette Strahlen. *Journ. techn. Phys. [russ. Shurnal tehnicheskoi Fisiki]* 6, 1740—1746, 1936. Es wurde die Durchlässigkeit von Quarz für sichtbare und UV-Strahlen untersucht. Dabei wird festgestellt, daß schon die geringste Färbung eine wesentliche Abnahme der Durchlässigkeit für UV-Strahlen zeigt. Ein heller Rauchquarz hat einen Durchlässigkeitsskoeffizienten für sichtbare Strahlen von etwa 0,98, während er für UV-Strahlen 0,56 beträgt. Stark gefärbte Modifikationen von Rauchquarz können auch schon bei geringen Schnittdicken als Filtersubstanzen für UV-Strahlen verwendet werden.

\*Schachowskoy

**A. I. Sidorova.** The Spectra of Light Scattered by the Crystals at Acetic Acid, Bromoform and Cyclohexane. *Acta Physicochim. URSS.* 7, 193—200, 1937, Nr. 2. (Opt. Inst. Leningrad.) Verf. hat das Raman-Spektrum bei Kristallen von Bromoform, Essigsäure und Cyclohexan im Bereich niedriger Frequenzen untersucht und findet bei Bromoform eine breite Linie  $\Delta\nu = 32$  bis  $52 \text{ cm}^{-1}$ , bei Essigsäure zwei Linien  $\Delta\nu = 49 \text{ cm}^{-1}$  und  $\Delta\nu = 119 \text{ cm}^{-1}$ ; bei Cyclohexan wurden keine neuen Linien gefunden. Bei allen drei Stoffen konnten Beziehungen zwischen dem niedrigfrequenten Raman-Spektrum des flüssigen und des kristallisierten Stoffes festgestellt werden. Die intensive und breite Linie beim kristallisierten Bromoform entspricht den starken Banden des flüssigen Bromoforms, während die beiden weniger starken Linien der kristallisierten Essigsäure den weniger intensiveren Banden der flüssigen Säure entsprechen. Das Fehlen von niedrigfrequenten Linien bei kristallisiertem Cyclohexan erklärt das Fehlen (bzw. die geringe Intensität) der Banden beim flüssigen Cyclohexan. Beim gewöhnlichen Raman-Spektrum der kristallisierten Essigsäure fand Verf. eine Anzahl neuer Linien, die bei der Flüssigkeit nicht auftreten. *Szivessy.*

**Jagannath Gupta.** Free rotation in the oxalate group and the resonance bond of carboxyl. *Indian Journ. of Phys.* 11, 231—238, 1937, Nr. 4. (Palit Chem. Lab. Univ. Calcutta.) [S. 308.] *Verleger.*

**Robert S. Shankland.** The Compton Effect with Gamma-Rays. *Phys. Rev.* (2) 52, 414—418, 1937, Nr. 5. (Appl. Sc. Cleveland, Ohio.) Es werden mehrere kürzlich mit Hilfe von Geiger-Müller-Zählern von verschiedenen Autoren durchgeführte Untersuchungen über den Compton-Effekt diskutiert (W. Bothe und K. Maier-Leibnitz, diese Ber. 17, 2074, 2416, 1936; 18, 2144, 1937; J. C. Jacobsen, ebenda 17, 2079, 1936; W. E. Burcham und W. B. Lewis, ebenda 18, 803, 1937; R. S. Shankland, ebenda 18, 71, 2254, 1937). Die Diskussion der Resultate dieser Arbeiten ergibt, daß die Zeitverzögerung beim Compton-Effekt kleiner ist als  $10^{-4} \text{ sec}$  und daß die Winkelbeziehung nach der Photonthorie innerhalb  $\pm 20^\circ$  erfüllt ist. *Kollath.*

**Wolfgang Gentner.** Die Absorption, Streuung und Sekundärstrahlung harter  $\gamma$ -Strahlen. *Phys. ZS.* 38, 836—853, 1937, Nr. 21. (Inst. f. Phys. K. W.-Inst. f. Mediz. Forschg. Heidelberg.) *Dede.*

**W. Albert Noyes, Jr.** Photochemical Studies. XXV. The Direct Photochemical Decomposition of Nitrous Oxide. *Journ. Chem. Phys.* 5, 807—812, 1937, Nr. 10. (Metcalfe Chem. Lab. Brown Univ. Providence, R. I.) Es wurde die Quantenausbeute für die durch flüssige Luft nicht kondensierten Zersetzungsprodukte bei der Bestrahlung des  $\text{N}_2\text{O}$  mit Al-Funken bei und ohne Anwesenheit von Hg bestimmt. Der photochemische Primärprozeß kann entweder  $\text{N}_2$  und  $\text{O}$  oder  $\text{NO}$  und  $\text{N}$  liefern. Zwischen den beiden Möglichkeiten konnte nicht entschieden werden. Als weitere Reaktion entstehen:  $\text{O} + \text{N}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NO}$  und  $\text{O} + \text{O} \rightarrow \text{O}_2$ . Bei  $\text{N}_2\text{O}$  soll es sich um eine verbotene Absorption handeln. *Snakula.*

**W. Dieterle und O. Riester.** Infrarotphotographie jenseits von 10 000 Å. 3. Mitteilung. *ZS. f. wiss. Photogr.* 36, 141—144, 1937, Nr. 5/6. (Wiss. Zentral-Lab. Photogr. Abt. Agfa.) Zur Herstellung von ultrarotempfindlichen Stoffen hatten Verff. bereits (vgl. diese Ber. 18, 1173, 1937) über die Synthese der in der Polymethinkette nicht substituierten Nonacarbocyanine berichtet. In der vorliegenden Veröffentlichung beschreiben Verff. den Weg zum Aufbau der Undekacarbocyanine, welche nicht in der Kette substituiert sind. Die Untersuchungen führten zu einem Stoff, Benzthio-Undekacarbocyaninäthyljodid, dessen Lösungsfarbe in Methanol grün ist. Platten mit diesem ultrarotempfindlichen Stoff besitzen ein Sensibilisierungsmaximum von 10 200 Å und lassen sich im Spektralgebiet zwischen

9000 bis 11 000 Å mit recht guter Empfindlichkeit verwenden. Während die früheren Ultrarotplatten der Agfa „1050“ in einer Umgebung von fester Kohlensäure aufbewahrt werden mußten, genügt bei diesen Platten eine Lagerung bei 0° C, wobei die Platten mindestens zwei Monate gebrauchsfähig bleiben. *J. Böhme.*

**H. Tümmel.** Über widerstandslosen Bogenlampenbetrieb. *Kinotechnik* 19, 230—232, 1937, Nr. 10. (Berlin.) An Stelle des Vorwiderstandes im Bogenstromkreis wird ein induktiver Widerstand in dem Wechselstromkreis vorgeschlagen, dem der Bogenstrom durch Gleichrichtung entnommen wird. *Riecke.*

**G. B. van de Werfhorst.** Öffentliche Beleuchtung. Technische Gesichtspunkte der Beleuchtung von Landstraßen. *Philips' Techn. Rundschau* 2, 239—248, 1937, Nr. 8. Am praktischen und theoretischen Beispiel werden die Grundlagen zur Bewertung der Landstraßenbeleuchtung behandelt. Während früher die horizontale Beleuchtungsstärke, später die Leuchtdichte der Straße maßgebend war, geht Verf. vom Hintergrundkontrast aus. Die Reflexion von Objekt und Hintergrund, die Verhältniswerte der spiegelnden Reflexion der Straßendecke, die Vermeidung der Blendung und die Flächengröße der Leuchten werden behandelt. *Patzelt.*

**Fr. Bering.** Über die Sensibilisierung der Haut für das ultraviolette Licht. *Strahlentherapie* 60, 16—18, 1937, Nr. 1. (Hans Meyer-Festband I. Teil.) (Univ.-Hautklinik Köln.) Die Arbeit berichtet über Untersuchungen, die sich mit der Fragestellung befaßten, unter welchen Bedingungen die menschliche Haut für Ultraviolettlicht eine gesteigerte oder verminderte Empfindlichkeit besitzt. Die Versuche wurden mit einer Hanauer Quarz-Quecksilberlampe durchgeführt; die Intensität des UV-Lichtes wurde mit Hilfe der Jodmethode gemessen. Die Lichtempfindlichkeit wurde bei Erkrankungen verschiedener Art geprüft. Während einer Gruppe von Erkrankungen eine starke Erhöhung der Lichtempfindlichkeit gegenüber der normalen Empfindlichkeit aufwies, besaß die andere Erkrankungsgruppe eine deutliche Verminderung der Lichtempfindlichkeit. Auch Diätverordnungen verschiedener Art beeinflußten die Lichtempfindlichkeit, ebenso Medikamente. *Nitka.*

**G. Miescher.** Sind Ultraviolett- und Sonnenbestrahlungen gefährlich? *Strahlentherapie* 60, 134—141, 1937, Nr. 1. (Hans Meyer-Festband I. Teil.) (Zürich.) Durch verschiedene Versuche ist die Fähigkeit des Lichtes zur Krebszeugung experimentell bewiesen worden. In der vorliegenden Mitteilung berichtet der Verf. über Bestrahlungsversuche an Dunkeltieren (Maus), Helltieren (Meerschweinchen) und an Menschen über Fähigkeit zur Lichtabwehr, Lichtempfindlichkeit und Gewöhnungsvermögen. Es existiert eine kritische Dosischwelle, die höchstwahrscheinlich die Grenze der Gewöhnungsfähigkeit darstellt. Bei Einhaltung der bisherigen Richtlinien braucht trotz der Gewißheit der karzinogenen Lichtwirkung die Lichttherapie keine Einschränkung zu erfahren. *Nitka.*

**M. Ponzio.** Über die biologische Wirkung der Lumineszenzstrahlungen. *Strahlentherapie* 60, 155—163, 1937, Nr. 1. (Hans Meyer-Festband I. Teil.) (Inst. Radiol. Mauriziano Univ. Turin.) Es wird nach eingehender Besprechung der physikalischen Grundlagen und Kenntnisse über den Fluoreszenz- und Phosphoreszenzvorgang über Versuche berichtet, die die Einwirkung von Lumineszenzbestrahlung von Bakterienkulturen verschiedener Art und von Samen und Keimen klären sollten. Wenn auch einige Einflüsse gelegentlich gefunden werden konnten, so kann man aus dem vorliegenden Versuchsmaterial noch keine definitiven Schlüsse ziehen. *Nitka.*

**W. Hausmann und F. M. Kuen.** Über photobiologische Sensibilisation und Desensibilisation im Ultraviolet. *Strahlentherapie*

60, 270—282, 1937, Nr. 2. (Hans Meyer-Festband II. Teil.) (Physiol. Inst. Univ. Wien.) Die Verff. berichten ausführlich über Untersuchungen über photobiologische Sensibilisation und Desensibilisation bei der Ultraviolettbestrahlung. Es zeigt sich, daß die photobiologische Sensibilisation im Ultraviolett eine häufige Eigenschaft sensibilisierender Farbstoffe ist. Zahlreiche Substanzen wurden untersucht (hauptsächlich Porphyrine). Nitka.

**F. Linke.** Die natürlichen Lichtquellen und ihre Wirkung auf die organische Welt. Strahlentherapie 60, 294—298, 1937, Nr. 2. (Hans Meyer-Festband II. Teil.) (Frankfurt a. M.) Der Verf. macht auf den Einfluß von natürlicher und künstlicher Bestrahlung auf den menschlichen Organismus aufmerksam (hormonbildende Lichtwirkung, physiologische Einwirkungen, lichttherapeutische Fragen). Nitka.

**P. Wels.** Übereinstimmung kolloidchemische und chemische Strahlenwirkungen und ihre biologische Bedeutung. Strahlentherapie 60, 355—380, 1937, Nr. 2. (Hans Meyer-Festband II. Teil.) (Pharmakol. Inst. Univ. Greifswald.) Die vorliegende Mitteilung bringt eine zusammenfassende Darstellung der Arbeiten des Verf. und seiner Mitarbeiter, worin die Strahlenwirkungen auf die lebende Zelle untersucht wurden (Strahlenwirkung auf das Eiweiß, Funktionsänderung der von den Strahlen getroffenen Zelle, Zellteilung durch Bestrahlung, kolloidchemische Fragen, Plastizitätsänderung der Zelle bei Bestrahlung, Fluoreszenzerscheinungen, chemische Umwandlungen u. a.). Nitka.

## 7. Astrophysik

**Paul ten Bruggencate.** Dehnt sich das Weltall aus? Forschg. u. Fortschr. 13, 332—333, 1937, Nr. 28. (Astrophys. Obs. Potsdam.) Die bisherigen Meßergebnisse lassen noch keine Entscheidung zu. Rieve.

**N. R. Sen.** On the Size of very dense Spheres. ZS. f. Astrophys. 14, 157—163, 1937, Nr. 3. (Univ. Coll. Sc. and Technol. Calcutta.) Ausgehend von der relativistischen Gravitationsgleichung zeigt Verf., daß die klassischen Gleichungen des mechanischen Gleichgewichtes ungeeignet zur Darstellung des Problems sind. So ergeben die Einsteinischen Ansätze beträchtlich kleinere Radien: weniger als  $3 \cdot 10^6$  cm gegenüber klassisch  $3 \cdot 10^8$  cm bei der Masse der Sonne. Rieve.

**S. Chandrasekhar.** On a class of stellar Models. ZS. f. Astrophys. 14, 164—188, 1937, Nr. 3. (Yerkes Obs. Williams Bay, Wisc.) Im Anschluß an eine frühere Arbeit (diese Ber. 18, 1498, 1937) werden zwei Klassen von Lösungen behandelt, in denen negative Dichtegradienten ( $d\rho/dT$ ) auftreten. In den besprochenen Modellen ist  $\eta \sim T^\delta$  oder  $\eta \sim \rho^\alpha T^\delta$ . Rieve.

Zum Schluß werden die erhaltenen Ergebnisse mit denen der ersten Arbeit verglichen und die Folgerungen gezeigt. Rieve.

**T. E. Sterne.** Modes of radial oscillation. Month. Not. 97, 582—593, 1937, Nr. 8. (Obs. Harvard Coll.) Für die Modelle: Kugeln 1. mit gleichmäßiger Dichte, 2. mit einer Dichte proportional  $r^{-2}$ , 3. mit im Zentrum zusammengeballter Masse werden die Gleichungen aufgestellt und diskutiert. Zum Vergleich werden Polytrope 3 behandelt. Rieve.

**W. E. Harper.** The Victoria system of radial velocity determinations. Publ. Astrophys. Obs. Victoria 6, 297—303, 1936, Nr. 17. Rieve.

**C. T. Elvey.** The annual variation in the intensity of the zodiacal light. Astrophys. Journ. 86, 84—93, 1937, Nr. 1. (McDonald Obs.)

Die visuellen Beobachtungsreihen des Zodiakallichtes, die von verschiedenen japanischen Beobachtern durchgeführt wurden, wurden auf ein gemeinsames Intensitätssystem reduziert, indem die Vergleichsflächen der Milchstraße photoelektrisch gemessen wurden. Für die Zenitdistanz zwischen Zodiakallicht und Vergleichsfeld wurden die entsprechenden Korrekturen angebracht. Sowohl für das abendliche wie auch für das morgendliche Zodiakallicht bestehen die jährlichen Schwankungen. Das Abendlicht zeigt ein Maximum in der Mitte des Januars, das Morgenlicht gegen Ende des vorangegangenen Oktobers. Die Verstärkung des Zodiakallichtes zu bestimmten Jahreszeiten wird mit der vermehrten Streuung durch das von Kometenbahnen herrührende Meteormaterial in Verbindung gebracht. *Frerichs.*

**R. O. Redman.** The cores of certain Fraunhofer lines. Month. Not. 97, 552—574, 1937, Nr. 8. Die Linienformen des Sonnenlichtes von  $\lambda$  4046, 4064, 4072 und 4326 des Fe I,  $\lambda$  4078 des Sr II und 4340  $H\gamma$  wurden untersucht. Die Intensität der Mitten betragen etwa 2 %, für  $H\gamma$  um 14 %. Diese Abweichung von Null läßt sich durch die Annahme einer Geschwindigkeit von 1 bis 1,5 km/sec erklären. *Rieve.*

**Rikiti Sekiguti.** Coronal Emission Lines observed at the Total Solar Eclipse of June 19, 1936. Nature 140, 724—725, 1937, Nr. 3547. (Astron. Obs. Tokyo.)

**F. J. M. Stratton.** Dasselbe. Ebenda S. 725. (Solar Phys. Obs. Cambridge.) Es wird über Beobachtungen bei der totalen Sonnenfinsternis am 10. Juni 1936 berichtet, die bei Nissi, Hokkaido ( $\lambda = 9^h 37.1^m$ ;  $\varphi = 43^\circ 51'$ ) angestellt wurden. Ein Spektrogramm von 50 sec Belichtungszeit, das mit einem Spaltspektrographen mit zwei  $55^\circ$ -Prismen erhalten wurde, ergab 14 helle Linien, die nicht der Emission der Chromosphäre zugeschrieben werden können. Ihre Wellenlängen, zwischen 4312 und 6777 Å, werden angegeben. Von den Linien der Chromosphäre konnten nur solche mit der Intensität  $> 20$  (in der Mitchell'schen Skala) beobachtet werden, während die 14 neuen Linien bedeutend schwächer sind. Von diesen gehören einige dem Koronaspektrum an. Weitere Einzelheiten des Spektrums werden beschrieben. Ferner wurden Aufnahmen mit einem spaltlosen Vierprismenspektrographen gemacht, auf denen die Linien 5303, 6374 und 6704 identifiziert werden können. Außer diesen erscheinen zwei Linien, die wahrscheinlich mit Nebellinien identisch sind: 6583,8 und 6548,7 Å. — F. J. M. Stratton weist auf die Bedeutung dieser Ergebnisse Sekigutis hin: Sie stellen eine Verbindung zwischen den Spektren der Korona und der Nebel und Novae dar; ferner sind die von ihm in der Korona festgestellten Linien 6548 und 6584 Å verbotene Linien des Spektrums N II. Es ist dies der erste Fall, daß ein bekanntes Element in der Korona nachgewiesen wird. *Ritschl.*

**M. Waldmeier.** Monochromatische Sonnenbeobachtungen im Lichte der Heliumlinie 5876. Naturwissenschaft. 25, 715, 1937, Nr. 44. (Eidgen. Sternwarte Zürich.) Durch Beobachtungen der Sonne im Spektrohelioskop im Lichte der  $D_3$ -Linie 5876 wurden helle und dunkle He-Flocken entdeckt, die nach drei Arten unterschieden werden: 1. helle Flocken, die im  $H_\alpha$ -Spektroheliogramm den  $e_3$ -Eruptionen entsprechen; 2. dunkle Flocken ohne Doppler-Effekt, die im  $H_\alpha$ -Spektroheliogramm den Stufen  $b_3$ ,  $e_1$ ,  $e_2$  entsprechen und 3. dunkle Flocken meist mit Doppler-Effekt, die bei Beobachtungen in  $H_\alpha$  den dunklen eruptiven Flocken entsprechen. Es besteht keine streng eindeutige Beziehung zwischen den Intensitäten von  $H_\alpha$  und  $D_3$ . Im allgemeinen gilt, daß bei zunehmender Intensität von  $H_\alpha$  die Intensität von  $D_3$  zuerst bis zum Wert 1 (Linie verschwindet) zunimmt, dann wieder sinkt und schließlich über den Wert 1 steigt. *F. Steinhäuser.*

**Max Waldmeier.** Chromosphärische Vorgänge bei der Entstehung von Sonnenflecken. ZS. f. Astrophys. 14, 91—103, 1937, Nr. 2.

(Zürich.) Verf. schlägt eine zehnstufige Helligkeitsskala im Licht von  $H_a$  vor, in der sehr helle Eruptionen und sehr dunkle Flocken die beiden Grenzen bilden. An einer Reihe von Beispielen wird der Zusammenhang der einzelnen Erscheinungen und ihre Entwicklung gezeigt: Einige Stunden, bevor Flecken sichtbar werden, zeigen sich helle Flocken; dann treten dunkle Flocken kurz vor der Fleckenbildung auf; ein entstehender oder vor kurzem entstandener Fleck wirkt als Ausströmungsstelle, nach etwa einem halben Tage jedoch als Einströmungszentrum, nach ein bis zwei Tagen ist er inaktiv geworden. Entwickeln sich die Flecken zu einer starken Gruppe, so treten wieder helle und dunkle Flocken (spot-type-Protuberanzen) auf. Der aufsteigende diffuse Teil der Protuberanz ist im Spektrum nach violett, der absteigende, intensive Teil stärker nach rot verschoben. *Rieve.*

**K. Schütte.** Einfache Diagramme zur Berechnung der Mondauf- und -untergangszeiten für ein begrenztes Gebiet, nebst Anwendung auf Deutschland. Ann. d. Hydrogr. 65, 422—428, 1937, Nr. 9. (München.) *Dede.*

**P. Wellmann und N. Richter.** Das Spektrum des Kometen Peltier 1936 a am 1. August 1936. ZS. f. Astrophys. 14, 77—85, 1937, Nr. 2. (Universitätssternw. Neubabelsberg.) In den Tagen seiner Erdnähe erschien der Komet Peltier so hell, daß es möglich war, mit dem Quarzspektrographen des Babelsberger 122 cm-Spiegels zwei Spektren mit einer Dispersion von 120 Å/mm bei  $H_\delta$  aufzunehmen. Am 1. August 1936 konnte eine Aufnahme von 150 min Belichtungszeit gemacht werden. Als Vergleichsstern diente  $\epsilon$  Peg, der für photometrischen Vergleich mit 1, 2 und 4 min belichtet wurde. Das Spektrum zeigt ein dem Sonnenspektrum ähnliches Kontinuum sowie ein gut ausgeprägtes Absorptionslinienspektrum. Auffallend stark ist die Cyanbande 3883 Å, schwächer 3871 und 3862, sowie einige zum Swan-Banden-system gehörende Köpfe bei 4737 Å. Im photographischen Bereich besteht die Kometenstrahlung aus reflektiertem Sonnenlicht, dem sich Kohle- oder Cyanbanden sowie eine relativ kräftige, nicht identifizierte Emission überlagert. Aus den emittierten und zurückgeworfenen Lichtmengen werden die Massen der im Kern enthaltenen gasförmigen und festen Bestandteile größtenordnungsmäßig abgeleitet. *Ritschl.*

**J. Dufay.** Sur les spectres cométaires. Journ. de phys. et le Radium (7) 8, 93 S, 1937, Nr. 7. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 406.] Die Theorie der Bildung der Spektren und der Gestalt der Kometen wird erörtert. Einige neue Bestätigungen dieser Theorie auf Grund spektroskopischer Untersuchungen der Kometen 1936 a, 1937 b und c werden hervorgehoben, so das Fehlen der CN- und  $C_2$ -Banden in den Schweifen und das Auftreten der  $CO^+$ -Banden im Kopf, das Auftreten der CN-Banden mit relativ hohen Schwingungsquanten, das Auftreten der Vegard-Kaplan-Banden ( $N_2$ ), der  $\beta$ -Banden des NO, der Cameron-Banden des CO, der CH-Banden bei 4300 Å, die Strahlung bei 6300 Å (wahrscheinlich der Übergang  $D_2 - ^3P_2$  des OI). Der Ursprung der charakteristischen Kernstrahlung wird als völlig unbekannt bezeichnet, da nicht mal feststeht, ob es sich um ein molekulares oder atomares Spektrum handelt. Auf Analogien mit dem NI-Spektrum wird hingewiesen, obwohl Analogien mit einigen der intensivsten Linien fehlen. *Sättele.*

**D. S. Kothari.** Neutrons, Degeneracy and White Dwarfs. Proc. Roy. Soc. London (A) 162, 521—528, 1937, Nr. 911. (Dep. Phys. Univ. Delhi.) Aus der Erfahrung, daß die Masse des Neutrons um  $U = 0,0009$  Masseneinheiten größer ist als die vereinigten Massen von Proton und Elektron, folgert Verf. eine obere Grenze für den Druck des entarteten Elektronengases sowie besonders Beziehungen betreffs der Gegenwart von H im Innern eines weißen Zwerges und seiner Beziehung zum Sternhalbmesser. Hiernach soll ein weißer Zwerg, dessen Masse einen kritischen

Wert von etwa  $4 \mu^{-2}$  Sonnenmassen ( $\mu$  ist das mittlere Molekulargewicht je Elektron) überschreitet, H in seinem Innern nicht enthalten können. Denn in einer Mischung freier Elektronen und Protonen könnten Elektronen mit einer kinetischen Energie, die größer als der Energiewert von  $U$  beträgt, nicht frei existieren, da diese sich mit Protonen zu Neutronen vereinigen sollen bei Überschreitung einer bestimmten Dichte bei zunehmendem Druck.

Swinne.

**Dorothy N. Davis.** Magnesium hydride in Arcturus and Antares. *Astrophys. Journ.* 86, 109—118, 1937, Nr. 2. Zwischen  $\lambda\lambda$  4979 und 5211 werden die MgH-Linien in Arcturus zusammengestellt. Von den 106 Linien sind 44 dem MgH allein zuzuschreiben, während bei 62 Linien Überlagerungen festzustellen sind. Nach der Theorie der Bandenlinien wird für die MgH-Schicht eine Temperatur von  $3600^\circ \pm 500^\circ$  K bestimmt. Die Tabelle der Antares-Linien ist nicht beigefügt, da die Daten weniger überzeugend sind, doch ist Verf. überzeugt, daß MgH ebenfalls in Antares vorkommt. Der Nachweis der MgH-Banden  $\lambda 5621$  und  $\lambda 4844$  ist in beiden Sternen nicht sehr sicher. Im Gebiet zwischen  $\lambda\lambda$  5000 und 5200 ist die Anwesenheit von TiO und  $C_2$  anzunehmen.

Sättle.

**Dean B. Mc Laughlin.** A comparison of the rates of development of Novae. *Astrophys. Journ.* 85, 362—371, 1937, Nr. 5. (Obs. Univ. Michigan.) Von den sieben hellen Novae des 20. Jahrhunderts wird die Entwicklung in folgende Epochen eingeteilt: 1. Vormaximums stadium, 2. Zeit des Hauptabsorptionsspektrums mit begleitendem Emissionsband, 3. des diffusen, angeregten Spektrums mit stärkerer Verschiebung der H- und angeregten metallischen Linien, 4. des Auftretens der Orionlinien, 5. der späteren Absorptionslinien mit Vervielfachung der H-Linien, 6. des Auftretens und Verschwindens der N III-Absorptionen  $\lambda\lambda$  4097 und 4103, 7. des ersten Auftretens von [O III]-Emissionen, der Gleichheit von  $H\beta$  mit  $\lambda 5007$  bzw.  $H\beta$  mit  $\lambda 4959$ . Diese Stadien besitzen nicht alle Novae. Die Zeiten für diese Stadien vom Lichtmaximum ab werden auf eine Einheitszeit  $t$  reduziert. Die Radialgeschwindigkeiten lassen sich in folgender Form darstellen:  $1/t = V^2$  bzw.  $1/t = V^{2,5}$ , das Auftreten des Nebelzustandes ist nicht so einheitlich, das Auftreten der [O III]-Emissionen ergibt  $1/t = V^{1,5}$ . Hervorgehoben wird, daß, wenn der Zustand des Spektrums nur von der Dichte abhängt, die Beziehung  $1/t = V^3$  bzw.  $V^2$  folgt. Die einfache Abhängigkeit  $1/t$  von  $V$  gibt Anlaß zur Erörterung einiger physikalischer Schlüsse.

Sättle.

**W. Grotrian.** Bemerkung zur Frage der Energiebilanz bei der Umwandlung der Nova Herculis 1934. *ZS. f. Astrophys.* 14, 129—134, 1937, Nr. 2. (Astrophys. Obs. Potsdam.) Die von den Gravitationskräften bei der Umwandlung in einen weißen Zwerg geleistete Arbeit beträgt etwa  $10^{50}$  erg, von der nur etwa  $10^{44}$  erg für die Expansion und etwa ebensoviel für die Ausstrahlung verbraucht werden, während der als Ultrastrahlung nachweisbare Betrag noch kleiner ist. Die Hälfte der geleisteten Arbeit wurde in innere kinetische Energie der elektronenentarteten Materie (vor allem Wasserstoff) umgewandelt. Für die restliche Hälfte wird berechnet, daß eine Massenzunahme um  $5 \cdot 10^{28}$  g, d. h.  $2,5 \cdot 10^{-5}$  Sonnenmassen entstanden wären, wenn die geleistete Arbeit beim Zerfall schwerer Kerne in leichte infolge des dann positiven Masseneffektes verbraucht worden wäre. Welche Prozesse für diese Vorgänge verantwortlich gemacht werden müßten, ist jedoch nicht zu übersehen.

Rieue.

**Zdeněk Kopal.** Bemerkung zur Theorie der rotierenden Polytropen. *ZS. f. Astrophys.* 14, 135—138, 1937, Nr. 2. (Praha.) An Stelle der Chandrasekharischen Methode (Month. Not. 93, 390, 1933), die nur für sehr kleine Rotationsgeschwindigkeiten  $v$  gilt, wird seine Fundamentalgleichung für

$n = 1$  in eine Emdensche und eine Legendresche Gleichung gespalten und integriert. Die darin auftretende Größe  $m$ , die von  $v$  allein abhängt, ist nicht bekannt, sonst könnte die Abplattung für jedes  $v$  berechnet werden. So lassen sich nur Aussagen über die Chandrasekarsche Näherung anstellen. Es ergibt sich, daß die Proportionalität zwischen Halbachsen und  $v$  nur für  $v \ll 0,01$  besteht und daß für größere  $v$  die berechneten Elliptizitäten zu klein ausfallen. *Sättele.*

**G. P. Kuiper.** The orbits of five visual binaries belonging to the Hyades. *Astrophys. Journ.* 86, 166—175, 1937, Nr. 2. (Yerkes Obs.) Die Prüfung der These des konstanten Wasserstoffgehaltes bei Haufensternen erfordert die genaue Kenntnis der Massen, zu diesem Zweck werden folgende Bahnen neu bestimmt und die Bahnelemente bzw. Ephemeriden mitgeteilt: 55 Tauri, ADS 3210, 80 Tauri, ADS 3475 und ADS 3483. *Sättele.*

**G. P. Kuiper.** On the hydrogen content of clusters. *Astrophys. Journ.* 86, 176—197, 1937, Nr. 2. (Yerkes Obs.) Die von Verf. (Harv. Bull. Nr. 903) festgestellte Übereinstimmung zwischen Trümpler's typischen Spektralkurven in galaktischen Haufen und Strömgrens Kurven konstanten  $H$ -Gehalts wird eingehend geprüft. Im 1. Teil wird bei den Trümpler'schen Kurven an Stelle der scheinbaren bolometrischen die absolute bolometrische Helligkeit mit Hilfe der spektroskopischen Parallaxen nach Rieke eingeführt. Es zeigt sich, daß die Kurven konstanten  $H$ -Gehalts im unteren Teil des Diagramms sehr eng zusammenlaufen. Im 2. Teil wird der  $H$ -Gehalt der Hyadensterne aus Masse (s. vorstehendes Ref.), absoluter bolometrischer Helligkeit und effektiver Temperatur bestimmt, es folgt aus sechs Doppelsternpaaren für denselben 0,13, gegenüber 0,34 für Doppelsterne der Hauptserie, woraus der geringe  $H$ -Gehalt nicht nur für Riesen, sondern auch für Hyadensterne der Hauptserie folgt. Es wird gezeigt, daß diese Sterne stark von der Massenleuchtkraftkurve, aber nicht sehr vom Russell-Diagramm der Hauptserie abweichen, das bedeutet, daß im unteren Teil des Russell-Diagramms kein Schluß auf die Zusammensetzung gezogen werden kann, was auch mit dem Diagramm der Trümpler'schen Kurven übereinstimmt. *Sättele.*

**W. Baade and R. Minkowski.** The trapezium cluster of the Orion nebulae. *Astrophys. Journ.* 86, 119—122, 1937, Nr. 2. (Mount Wilson Obs. Carnegie Inst. Wash.) Im Bereich zwischen  $\lambda\lambda$  8300 und 9300 wird die Umgebung der Trapezsterne aufgenommen und einer Aufnahme im Bereich  $\lambda\lambda$  5050 und 5800 gegenübergestellt (Reproduktionen sind beigelegt), es folgt auf der erstere Aufnahme die Existenz eines offenen Sternhaufens mit 80 Sternen innerhalb 3' Durchmesser um  $\vartheta_1$  Orionis und 130 Sternen innerhalb 4,6' Durchmesser. Schwierigkeiten mit Trümpler's Beziehung über die Ausdehnung offener Haufen sind durch die Annahme zu beheben, daß es sich um einen Haufen handelt, der mit Ausnahme der Trapezgegend verdunkelt ist. In diesem Zusammenhang wird zu Trümpler's Beschreibung dieses Haufens Stellung genommen, dabei wird seine Bezeichnung Russell-Diagramm des Haufens als irreführend bezeichnet, da dort als Durchmesser 15' angenommen wurde. *Sättele.*

**W. Baade and R. Minkowski.** Spectrophotometric investigations of some O- and B-type stars connected with the Orion nebulae. *Astrophys. Journ.* 86, 123—135, 1937, Nr. 2. (Mount Wilson Obs., Carnegie Inst. Wash.) Zur Prüfung der in vorstehender Arbeit gemachten Annahme der verschiedenen Durchsichtigkeit des Nebels in der Umgebung der anregenden Sterne werden Intensitätsverteilungen im Bereich  $\lambda\lambda$  4000 bis 9000 ermittelt. Die Diagramme zeigen zunehmende selektive Absorption, die bis  $\lambda$  6000 rasch zunimmt und von  $\lambda$  6000 bis  $\lambda$  4000 nahezu konstant bleibt.  $\vartheta_1$  Orionis ergibt sich als tief im Nebel liegend, während  $\vartheta_2$  Orionis ziemlich auf der Vorderseite liegt. Der den

Nebel NGC 1982 anregende Stern HD 37 061 ist in oder hinter dem Nebel. Durch Angleichung berechneter Absorptionskurven an beobachtete werden Zahl und Größe der Partikel berechnet. Auf Unterschiede der Absorptionskurven der Orion- und Perseussterne wird hingewiesen. Die von Schönberg und Jung erörterte Wirkung des Strahlungsdruckes auf Partikel verschiedener Größe wird auf vorliegenden Fall angewandt, doch wird die Notwendigkeit weiterer Messungen und weiterer theoretischer Daten für endgültige Schlüsse hervorgehoben. *Sättele.*

**E. A. Kreiken.** The apparent diameters of clusters and faint nebular objects. ZS. f. Astrophys. 14, 109—128, 1937, Nr. 2. Es wird auf Grund theoretischer Erwägungen und daraus errechneter Tabellen gezeigt, inwie weit beobachtete Haufen- und Nebeldurchmesser von folgenden Einflüssen abhängig sind: Hintergrundshelligkeit, Oberflächenhelligkeit, interstellare Absorption, Abstand und galaktischer Breite. Die Tabellen gestatten die Berechnung der Abhängigkeit des Farbenindex vom Abstand, Anwendung erfolgt auf Kugelhaufen, galaktische Sternhaufen und auf Spiralen in Haufen, bei letzteren ergibt sich keine Beziehung mit dem Abstand, dagegen eine Durchmesserzunahme mit zunehmender galaktischer Breite. Es schließen sich daraus Aussagen über den Gesamtbetrag der Absorption an, hervorgehoben wird, daß auch in hohen Breiten diese nicht vernachlässigt werden darf. Sie wird bis auf einen Faktor bestimmt. Tabelle 11, auf die Bezug genommen wird, ist nicht beigelegt. *Sättele.*

**Wilhelm Becker.** Bemerkungen zur Deutung der Hagenschen Wolken. ZS. f. Astrophys. 14, 86—90, 1937, Nr. 2. (Potsdam.) Aus einer Be trachtung des Verlaufs der Grenzlinien zwischen den Gebieten der Hagenschen Stufen, zwischen der zone of deficiency und dem Gebiet normaler Nebelhäufigkeit und der Lage der Fenster in der Hubble'schen zone of avoidance (Karte ist beigelegt) wird darauf hingewiesen, daß diese Gebilde eine außergalaktische Erscheinung darstellen. Erörtert werden Abweichungen von diesen Grenzlinien (Aquila-Serpens-Ophiuchus, Auriga- und Cepheusgegend), hier mag interstellare Materie das Leuchten hervorrufen. Die Hagenschen Wolken können als galaktische Erscheinung gedeutet werden, wenn an die photometrischen Beobachtungen am Andromedanebel und Messier 60 gedacht wird. Die dort nachgewiesene perigalaktische Materie, die den Nebel nahezu kugelförmig umgibt, mag auch das Milchstraßensystem umhüllen und Ursache des Leuchtens sein. *Sättele.*

**P. Wellmann.** Die Absorption und Streuung durch kleine zylindrische Körper im interstellaren Raum. ZS. f. Phys. 14, 195—207, 1937, Nr. 3. (Neubabelsberg.) Die Theorie für Streuung und Absorption des Lichtes durch kugelförmige Körper wird in exakter Weise auf kleine zylindrische Körper ausgedehnt. Es ergibt sich, daß sehr dünne metallische Zylinder mit  $\lambda^{-1}$  selektiv absorbieren. Für Eisenzylinder ( $< 50 \mu$ ) findet man experimentell  $\lambda^{-0,3}$ . Die interstellare Absorption läßt sich dadurch erklären, daß bedeutend mehr Zylinder als Kugeln vorhanden sind, etwa 25 : 1. *Rieve.*

**Bodo Jung.** Über das Anwachsen der festen, dunklen Materie im Weltall. Forschgn. u. Fortschr. 13, 346—347, 1937, Nr. 29. (Univ. Breslau.) Da ein festes Staubteilchen ein Aufladungspotential von etwa 10 Volt besitzt, die mittlere Gasgeschwindigkeit aber nur  $10^{4,0}$  K entspricht, ist ein Anwachsen der festen Materie durch Vereinigung mit Gaspartikeln zur Zeit unwahrscheinlich. *Rieve.*